

---

# SCHLUSSBERICHT

---

Vorhaben:

– **Auftragsabwicklungsmodelle für Produktionsdienstleister** –

Entwicklung von Konzepten und Lösungsansätzen für die materielle  
Auftragsabwicklung bei Contract Manufacturers.

(Laufzeit: 01.07.2008 bis 31.12.2011)

Förderprogramm:

**Forschung an Fachhochschulen mit Unternehmen (FHprofUnd)**

2. Förderrunde (2008) | Förderkennzeichen: 1749X08



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Vorhabenspartner:

**Fachhochschule Nordhausen**

Dr. rer. pol. Christoph Brodhun  
Weinberghof 4  
99734 Nordhausen

**qtec Kunststofftechnik GmbH Quedlinburg**

Ralf Schumann  
Auf den Steinen 8  
06507 Gernode

**Siegert Thinfilm Technology GmbH**

Dr.-Ing. Hartmut Wottawa  
Robert-Friese-Straße 3  
07629 Hermsdorf

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>III</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>IV</b>
<b>1 Kurzdarstellung.....</b>	<b>1</b>
1.1 Aufgabenstellung.....	1
1.2 Voraussetzungen der Vorhabensdurchführung .....	1
1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens .....	2
1.4 Wissenschaftlich-technische Ausgangslage .....	5
1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen.....	10
<b>2 Eingehende Darstellung .....</b>	<b>11</b>
2.1 Erzielte Forschungsergebnisse .....	11
2.1.1 Entwicklungstendenzen der Produktion .....	11
2.1.2 Phänomen der Produktionsdienstleister.....	13
2.1.3 Morphologie der Auftragsabwicklung .....	14
2.1.4 Zusammenfassung der Problemsituation.....	20
2.1.5 Anforderungsspezifikation der Auftragsabwicklung .....	22
2.1.6 Auftragsabwicklungsmodelle für Produktionsdienstleister .....	24
2.1.7 Zusammenfassung der Forschungsergebnisse .....	25
2.2 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit .....	26
2.3 Fortschritte des Forschungsgebietes bei anderen Stellen .....	27
2.4 Erfolgte und geplante Publikationen des Ergebnisses .....	28
<b>3 Erweiterte Fragestellungen .....</b>	<b>29</b>
3.1 Kooperationspartner.....	29
3.2 Eingeworbene Drittmittel.....	30
3.3 Verbesserung der Drittmittelfähigkeit der Fachhochschule .....	30
3.4 Anregung zur Weiterentwicklung des Programms.....	30
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>31</b>

## Abkürzungsverzeichnis

AP	Arbeitspolitik oder Arbeitspaket
BK	Beschaffungskooperation
CIM	Computer-Integrated-Manufacturing
ConWIP	Constant Work-In-Process
CRM	Customer-Relationship-Management
CRP	Continuous-Replenishment-Program
DPPS	Dezentrale PPS
DV	Datenverarbeitung
ECR	Efficient-Consumer-Response
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EOS	Efficient-Operating-Standards
EP	Empowerment-Konzept
EPL	Enterprise-Process-Landscaping
ERP	Enterprise-Resource-Planning
FH	Fachhochschule
FuE	Forschung und Entwicklung
IHI	Internationales Hochschulinstitut
JIT	Just-in-Time
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
KVP	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
M&A	Mergers and Acquisitions
MRP	Manufacturing Resource Planning
PPS	Produktionsplanung und -steuerung
PU	Poschmann Union
QR	Quick-Response
RV	Rahmenvertrag
SAP	Systeme, Anwendungen und Produkte
SCM	Supply-Chain-Management
SMED	Single-Minute-Exchange-of-Die
SRM	Supplier-Relationship-Management
TPM	Total-Productive-Maintenance
UP	Unternehmensprofil
VPO	Videobasierte Prozessoptimierung
VZÄ	Vollzeitäquivalent

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Arbeitsplan .....	5
Abbildung 2: Merkmalsbasierter Vergleich von Chandlerismus und Wintelismus .....	12
Abbildung 3: Morphologie der Auftragsabwicklung .....	16
Abbildung 4: Zusammenfassung der Problemsituation .....	21
Abbildung 5: Anforderungsprofil - Auftragsabwicklungsprozess .....	23
Abbildung 6: 5-Ebenenmodell .....	25
Abbildung 7: Zusammenfassung der Problemsituation .....	27

# **1 Kurzdarstellung**

## **1.1 Aufgabenstellung**

Aus den Zielstellungen des Forschungsvorhabens leiten sich die Aufgabenstellung und der Arbeitsplan ab. Das Hauptziel der vorzunehmenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten bestand darin, wissenschaftlich begründete, verallgemeinerungsfähige und praktisch anwendbare Konzepte zur Gestaltung der Auftragsabwicklung für Produktionsdienstleister anhand konkreter Anwendungsfälle zu entwickeln. Diese Lösungskonzepte, die im Rahmen der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Zusammenarbeit mit den Referenzunternehmen erarbeitet wurden, können helfen, in den entsprechenden Firmen selbst respektive bei Produktionsdienstleistern im Allgemeinen, schwerwiegende strukturelle wirtschaftliche Probleme dauerhaft zu beheben. Da der Planung und Steuerung der Fertigung bzw. der Planung und Steuerung angrenzender leistungswirtschaftlicher Bereiche, wie etwa der Materialwirtschaft oder Beschaffung, in diesem Kontext eine wesentliche Bedeutung zukommt, wurde darauf ein besonderes Augenmerk gelegt.

Diese Hauptaufgabenstellung lässt sich unter Berücksichtigung der Teilzielstellungen weiter untergliedern. Für ein ganzheitliches Verständnis war zunächst auf Basis der Anwendungsfälle die empirische Untersuchung und Deskription des Phänomens „Produktionsdienstleister“ notwendig. Dabei ging es insbesondere um die Beschreibung der vorherrschenden Produkt- und Auftragsstruktur als auch um die Darstellung der Rahmenbedingungen und Prozesse der Auftragsabwicklung. Aus dieser Deskription der Problemsituation sollten verallgemeinerungsfähige Anforderungen an die Gestalt der Auftragsabwicklung (Prozessgovernance) abgeleitet werden. Unter Berücksichtigung dieser Anforderungen mussten relevante Lösungsansätze vergleichenden Untersuchungen und Bewertungen unterzogen werden. Diese Arbeiten hatten dann in einer verallgemeinerungsfähigen und übertragbaren Lösungskonzeption zu münden, welche auf die Verbesserung der Auftragsabwicklung bei Produktionsdienstleistern abzielt.

## **1.2 Voraussetzungen der Vorhabensdurchführung**

Durch das Projekt wurden zwei Teilzeitstellen (0,5 VZÄ) für wissenschaftliche Mitarbeiter an der Fachhochschule (FH) Nordhausen geschaffen. Diesen wissenschaftlichen Mitarbeitern stand die Projektleitung vor. Der geplante Projektbeginn verzögerte sich durch die unterwartet schwere Erkrankung des Projektleiters Prof. Dr. oec. Bernd Lemser. Dies machte eine Neubesetzung der Projektleiterstelle notwendig. Aufgrund dieser zeitlichen Verschiebung wurde eine Verlängerung des Bewilligungszeitraums über den 30.06.2011 hinaus bis zum 31.12.2011 beantragt und bewilligt. Hierbei sind keine Mehraufwendungen

entstanden. Die Projektleitung wurde von Dr. rer. pol. Christoph Brodhun übernommen. Die Kooperationspartner aus der Unternehmenspraxis waren die Siegert Thinfilm Technology GmbH und die qtec Kunststofftechnik GmbH Quedlinburg. Eine Vorstellung dieser Kooperationspartner erfolgt in Kapitel 3.1 dieses Schlussberichtes. Es wurden Arbeitsgruppen, bestehend aus den genannten Projektbeteiligten der FH Nordhausen, der Geschäftsführung und relevanten Kompetenzträgern der Unternehmen, gegründet. Insbesondere die Unterstützung der Forschungsarbeiten durch die Unternehmensleitung trug dabei wesentlich zum Projekterfolg bei.

### 1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Im Zusammenhang mit der Bearbeitung der in Kapitel 1.1 genannten Aufgabenstellung waren folgende Arbeitspakete (AP) auszuführen:

- **AP1:** Aufnahme relevanter allgemeiner Unternehmensdaten und allgemeine Geschäftsprozessanalyse.
- **AP2:** Aufnahme der gegebenen Auftragsabwicklung bzw. der Rahmenbedingungen der Auftragsabwicklung bei den Kooperationspartnern, insbesondere: Aufbau- und Ablauforganisation der materiellen Auftragsabwicklung inkl. relevanter Informationsflüsse; institutionelle Umsetzung und funktionsübergreifendes Zusammenwirken zwischen Vertrieb, Forschung und Entwicklung (FuE), Arbeitsvorbereitung, Fertigung, Materialwirtschaft, innerbetrieblicher Logistik, Produktionsorganisation, Beschaffungsstrategie und Bestellorganisation; Erfassung der Supplier-Relationship, zur Anwendung kommender Planungs- und Steuerungsmethoden, verfügbarer Informationen und Informationsinstrumente sowie -systeme; Struktur, Ausgestaltung und Zusammenwirken der Elemente der Prozessgovernance (Design).
- **AP3:** Gewinnung systematischer Informationen über die Auftragsabwicklungsstrukturen bei den Kooperationspartnern und Ableitung einer Auftragsabwicklungsmorphologie: Untersuchung der Auftragsabwicklungsstrukturen in Hinblick auf die Ableitung von Auftragsabwicklungsmorphologien für Produktionsdienstleister, ggf. Typisierung der Auftragsabwicklungsmorphologien; systematische Erfassung von Abweichungen der Auftragsabwicklungsmorphologie der Kooperationspartner von der allgemeinen Auftragsabwicklungsmorphologie von Zuliefer- bzw. Lohnfertigungsunternehmen (Abweichungsanalyse).
- **AP4:** Ableitung von Anforderungsprofilen an die Auftragsabwicklung bzw. die Gestaltung des dafür erforderlichen Bedingungsgefüges, die aus der Auftragsabwicklungsmorphologie resultieren: Entwicklung typischer Anforderungsprofile an die verschiede-

nen Elemente des Bedingungsgefüges; Untersuchung von Typisierungsmöglichkeiten dieser Anforderungsprofile auf Basis der in AP 3 abgeleiteten Auftragsabwicklungsmorphologien.

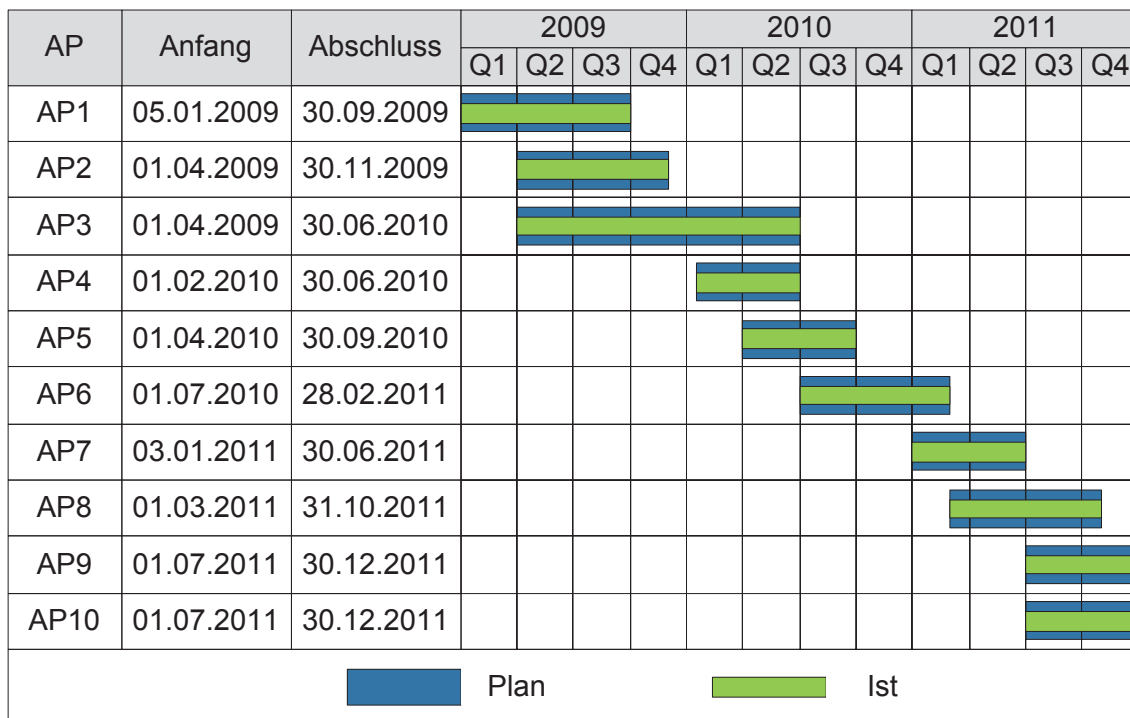
- **AP5:** Untersuchungen zur Supply-Chain, insbesondere der Kunden- und Lieferantenintegration bei den Kooperationspartnern: Untersuchung des Standes der Integration von Kunden und Lieferanten in die Organisation, Planung und Steuerung der Auftragsabwicklung sowie der Produktionsplanung und -steuerung; Ableitung von Anforderungen an diese Integration.
- **AP6:** Untersuchung von Analogien zu anderen Unternehmenstypen in der Auftragsabwicklungsmorphologie und im Anforderungsbereich und deren Widerspiegelung in den Auftragsabwicklungsstrukturen: Untersuchungen über leistungswirtschaftliche und auftragsabwicklungsmorphologische Analogien, insbesondere bei Lohnfertigern mit stochastischer Auftragsstruktur; Untersuchungen von Analogien bei Unternehmen des technischen Dienstleistungssektors: bei wissenschaftlich-technischen Dienstleistern (Prototyping, Prüfleistungen, Design und Produktionswerkzeugentwicklung), bei FuE-Dienstleistern in produktionsnahen Bereichen und vor allem die Materialverwaltung bei Distributoren.
- **AP7:** Defizitanalyse in den Unternehmen und Identifikation sowie Formulierung des konkreten Entwicklungsbedarfs bei den Kooperationspartnern: Durchführung eines Abgleiches zwischen der abgeleiteten Auftragsabwicklungsmorphologie bzw. den abgeleiteten Anforderungsprofilen und den gegebenen Auftragsabwicklungsstrukturen; Formulierung des Entwicklungsbedarfs bezüglich des Designs der Auftragsabwicklung; Untersuchung möglicher Lösungsansätze aus den Analogieuntersuchungen (siehe AP6).
- **AP8:** Entwicklung von Lösungsansätzen für die Gestaltung der Auftragsabwicklung in den gegebenen Praxisfällen, insbesondere: Entwicklung einer geeigneten Aufbau- und Ablauforganisation der materiellen Auftragsabwicklung inkl. relevanter Informationsflüsse, institutioneller Umsetzung und funktionsübergreifendem Zusammenwirken zwischen Vertrieb, FuE, Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Fertigung, Materialwirtschaft und innerbetrieblicher Logistik; Modifikation der Produktionsorganisation, Beschaffungsstrategie und Bestellorganisation; Neustrukturierung der Supplier- und Customer-Relationship und den dazugehörigen institutionellen Lösungen; Auswahl und Modifikation geeigneter Planungs- und Steuerungsmethoden; Definition relevanter Informationen, Festlegung der Art der Informationserfassung, Formulierung von Anforderungen an Informationsinstrumente und -systeme, Herausarbeitung bzw. Erarbeitung von Maßnahmen zur

Modifikation und übergangsweisen bzw. selektiven Nutzung verfügbarer Instrumente; Erarbeitung von spezifischen Geschäftsmodellen für die Praxispartner.

- **AP9:** Implementierung der entwickelten Lösungen im Unternehmen durch: projektbegleitende Workshops, Mitarbeiterschulungen, individuelles Coaching und Trainingsmaßnahmen; Erarbeitung eines Maßnahmenplans für die erforderlichen Umsetzungsaktivitäten; Erarbeitung eines Geschäftsmodells zur entwickelten Prozessgovernance; schrittweise Anwendung von Methoden und Werkzeugen; Beratung hinsichtlich Modifikation und übergangsweisen bzw. selektiven Nutzung verfügbarer Instrumente; wissenschaftliche Beratung von Geschäftsführung und Führungsebene bei den erforderlichen strategischen Unternehmensentscheidungen durch die FH Nordhausen; Formulierung von Anforderungen an die Entwicklung DV-gestützter Tools; Gewinnung von Anwendungserfahrungen, um die zur Anwendung gebrachten Ansätze ggf. modifizieren zu können.
- **AP10:** Entwicklung verallgemeinerungsfähiger und übertragbarer methodischer Lösungskonzepte zur Gestaltung der Auftragsabwicklung für Produktionsdienstleister. Dies betrifft besonders: Lösungsansätze für die Gestaltung allgemeiner Geschäftsmodelle für die Auftragsabwicklung, inkl. aufbau- und ablauforganisatorischer Lösungen; Erarbeitung von Vorschlägen zum funktionsübergreifenden Zusammenwirken leistungswirtschaftlicher Funktionsbereiche (Vertrieb, FuE, Arbeitsvorbereitung, Fertigung, Materialwirtschaft, und innerbetrieblicher Logistik), insbesondere auch vor dem Hintergrund der Integration hybrider Leistungsstrukturen; Entwicklung von Ansätzen für die Gestaltung der Produktionsorganisation, der Beschaffungsstrategie und des Bestellwesens; Ableitung methodischer Lösungen für die Produktionsplanung und -steuerung; Erarbeitung von Vorschlägen des Supplier- und Customer-Relationship-Managements (SRM bzw. CRM); Formulierung von Anforderungen hinsichtlich bereitzustellender Informationen und Formulierung von Anforderungen an Informationsinstrumente und -systeme; Ableitung von Anforderungen an die Entwicklung von informationstechnischen Lösungen für Unterstützungswerkzeuge.

Die Krankheit des ursprünglichen Projektleiters Prof. Dr. oec. Bernd Lemser hatte keine Auswirkung auf die Erfüllung der Aufgaben. Abschließend kann daher konstatiert werden, dass alle geplanten Arbeitspakete inhaltlich und zeitlich dem Plan entsprechend durchgeführt wurden (siehe Abbildung 1). Die Zeitplanung des Projektes wurde lediglich um die Zeitspanne, welche für den Personalwechsel in der Projektleitung benötigt wurde, nach hinten korrigiert.



Abbildung 1: Arbeitsplan<sup>1</sup>

## 1.4 Wissenschaftlich-technische Ausgangslage

Es hat sich mit dem „Produktionsdienstleister“ in der jüngeren Vergangenheit ein neuer Unternehmenstyp mit einem recht spezifischen leistungswirtschaftlichen Charakteristikum herausgebildet. Diskussionen zu diesem neu entstandenen Unternehmenstyp werden in der einschlägigen Literatur vor allem unter dem Stichwort „Wintelismus“ vorgenommen. Hierbei stehen besonders phänomenologische Gesichtspunkte der Entstehung dieses Unternehmenstyps infolge von Desintegrationen von Wertschöpfungsketten sowie die Stellung und Funktion von Produktionsdienstleistern bei der Neuformierung von Wertschöpfungsketten im Vordergrund.<sup>2</sup>

Leistungswirtschaftliche Problemstellungen werden dabei nur am Rande angesprochen und kaum systematisch behandelt. Dies bezieht sich im Speziellen auch auf Fragestellungen, die mit der materiellen Auftragsabwicklung im Zusammenhang stehen. Eine Ausnahme bilden hier allerdings unter Leitung von Luczak<sup>3</sup> vorgenommene Forschungsarbeiten, die diesbezügliche Fragestellungen vor dem Hintergrund der Transformation von Unternehmen vom Produktionsbetrieb zum technischen Dienstleister thematisieren.

<sup>1</sup> Eigene Darstellung.

<sup>2</sup> Siehe u.a.: Jürgens, U./ Sablowski, T. (2004); Borrus, M./ Zysman, J. (1997). Gereffi, G. et al. (2005); Lühje, B. et al. (2002); Naschold, F. et al. (1999); Scherrer, C. et al. (2001); Sturgeon, T. J. (1997).

<sup>3</sup> Luczak, H. (2004a); Luczak, H. (2004b); Luczak, H./ Hoeck, H. (2004).

Auch wenn der Stand des Wissens zu leistungswirtschaftlichen Problemstellungen von Produktionsdienstleistern und deren Implikationen für die Auftragsabwicklung zu Projektbeginn nicht voll befriedigend war, so konnte partiell doch bei wesentlichen Fragestellungen auf vorhandenes Wissen zurückgegriffen werden. Dies bezieht sich zum einen auf die Deskription von Phänomenen, die analog zu Produktionsdienstleistern, bei anderen, besser untersuchten Unternehmenstypen, vorzufinden sind (z. B. stochastische Auftragsstrukturen, Mix zwischen Fertigungsleistungen und immateriellen Dienstleistungen, Kunden- und Lieferantenintegration) und zum anderen aber auch auf adaptionsfähige Lösungsansätze, die für diese merkmalsanalogen Phänomene bereits beschrieben sind.

Dieser Stand des Wissens wird im Folgenden unter verschiedenen, für die hier aufgeworfene Themenstellung wesentlichen, Aspekten referiert:

▫ Reaktionsfähigkeit auf eine stochastische Auftragsstruktur:

Ein wichtiges Charakteristikum von Produktionsdienstleistern ist das Vorliegen einer stochastischen Auftragsstruktur. Von der Reaktionsfähigkeit auf diese Auftragsstruktur (Forderung nach hoher Lieferbereitschaft, kurzen Reaktionszeiträumen, hoher Qualität, relativ kleinen Auftragsgrößen sowie Variantenreichtum) hängt die Existenz dieser Unternehmen ab. Die Reaktionsfähigkeit auf stochastische Auftragsstrukturen wird nicht nur durch ein hohes Maß an Veränderungsbereitschaft als mentale Voraussetzung, sondern materiell vor allem durch ein hohes Maß an Mittelflexibilität geprägt. Diese Flexibilität wiederum hängt von der spezifischen Ausprägung einer ganzen Reihe von Faktoren ab. Neben eher „technisch“ geprägten Faktoren, wie dem Standort-Layout, dem technischen Stand des Produktionsapparates oder der verfügbaren technischen Kapazität, sind dies vor allem managementseitige Faktoren, wie die allgemeine Organisation der Auftragsabwicklung, die Produktionsorganisation und die Art des operativen Produktionsmanagements (inkl. der Planung und Steuerung).

Im Hinblick auf die Organisation der Auftragsabwicklung konnte auf eine Reihe von Arbeiten zurückgegriffen werden. Allgemeine Grundsätze der Organisation der Auftragsabwicklung respektive der Restrukturierung derartiger Organisationsstrukturen<sup>4</sup> werden in der Literatur ebenso aufgegriffen wie spezifische Anforderungen verschiedener Kundenauftragsstrukturen und Fertigungsstrukturen<sup>5</sup>.

Auf den Zusammenhang zwischen Auftragsstrukturen, Produktionsorganisation und Flexibilität wird in der produktionswirtschaftlichen Standardliteratur im Allgemeinen meist ein-

<sup>4</sup> Siehe u.a.: Wildemann, H. (1997); Wildemann, H. (1998); Luczak, H./ Stich, V. (2004); Krings, K./ Luczak, H. (1999).

<sup>5</sup> Siehe u.a.: Skall, M. (2000); Frings, S. (2002); Ripperger, A. (1999); Barrho, T. (2001); Philippon, C./ Lücke, T. (2004).

gegangen; dies soll hier nicht vertiefend referiert werden. Aus Gründen der Leistungsflexibilität ist die Organisation der Fertigung nach dem Werkstattprinzip (Verrichtungsprinzip) bei Produktionsdienstleistern häufig sinnvoll. Allerdings begünstigt dieses Organisationsprinzip tendenziell längere Durchlaufzeiten – ein Effekt der vor dem Hintergrund geforderter kurzer Reaktionszeiten aber nicht erwünscht ist. Für Lösungsansätze hinsichtlich dieses Dilemmas, das für Produktionsdienstleister typisch ist, bot die Literatur zum damaligen Status quo nur in Ausnahmefällen Anknüpfungspunkte.<sup>6</sup>

Die Literatur zum Themenkreis „Operatives Produktionsmanagement bzw. der Produktionsplanung und -steuerung“ in „traditionellen“ Produktionsbetrieben ist ausgesprochen umfangreich und soll deshalb hier nicht näher referiert werden.<sup>7</sup> Thematisiert werden dabei auch spezifische Problemstellungen des operativen Produktionsmanagements bei vorliegender Kundenproduktion. Allerdings erfassen diese Arbeiten nicht die extreme Ausprägung des Kundeneinflusses, wie sie für Produktionsdienstleister typisch ist und sich insbesondere in projektartigen Kundenaufträgen niederschlägt, die hinsichtlich Größe, Wiederholungsgrad, qualitativen Anforderungen, geforderter Fertigungstiefe, Abrufzyklen und Reaktionszeiten sehr stark variieren. Dies führt dazu, dass Produktionsdienstleister faktisch auf ein eigenes Produktionsprogramm verzichten und stattdessen einen hochflexibel einsetzbaren Mix aus materiellen Produktionsmöglichkeiten und produktionsnahen Dienstleistungen vorhalten, der kurzfristig abrufbar ist. Dieses Phänomen, einschließlich seiner Folgen für das operative Produktionsmanagement, wird in der Literatur aber kaum thematisiert. Anknüpfungspunkte aus der Sicht einer potenzialorientierten Planung bieten jedoch Forschungsarbeiten, die unter Leitung von Luczak bzw. Eversheim<sup>8</sup> sowie von Hellmich<sup>9</sup> realisiert wurden. Aus Sicht der Dienstleistungsproduktion wird das Thema „Planung“ bei stochastischen Produktionsbedingungen unter anderem von Schweitzer<sup>10</sup>, Hansmann<sup>11</sup> und Käselau<sup>12</sup> aufgegriffen. Im Hinblick auf die Produktionsplanung und -steuerung im engeren Sinn sollten Ansatzpunkte, wie sie z. B. die Retrograde Terminierung<sup>13</sup> und das ConWIP-Konzept<sup>14</sup> bieten, nicht vernachlässigt werden.

<sup>6</sup> Siehe u.a.: Calabrese, M. J./ Hausman, W. H. (1991).

<sup>7</sup> Siehe u.a.: Luczak, H./ Eversheim, W. (1999); Domschke, W. et al. (1997); Eversheim, W./ Schuh, G. (1999); Günther, H.-O./ Tempelmeier, H. (2005). Hornung, V. (1996).

<sup>8</sup> Sontow, K. (1997).

<sup>9</sup> Hellmich, K.-P. (2003).

<sup>10</sup> Schweitzer, M. (2004).

<sup>11</sup> Hansmann, H. (2003).

<sup>12</sup> Käselau, J. (2002).

<sup>13</sup> Adam, D. (1998).

<sup>14</sup> Siehe u.a.: Löffding, H. (2005); Günther, H. O./ Tempelmeier, H. (2005).

▫ Hybrider Leistungsmix:

Produktionsdienstleister sind wesentlich auch dadurch charakterisiert, dass sie einen hybriden Leistungsmix aus materiellen Produktionsmöglichkeiten und produktionsnahen Dienstleistungen vorhalten. Produktion und Absatz materieller Ausbringungsgüter sind traditionelle Themenstellungen der Betriebswirtschaftslehre, die durch ein hohes Maß an gesichertem Wissen gekennzeichnet ist, so dass darauf hier nicht näher eingegangen werden muss. Für die Leistungserstellung und Leistungsabgabe von Dienstleistungen im Allgemeinen<sup>15</sup> und industrieller bzw. produktionsnaher Dienstleistungen im Speziellen<sup>16</sup> kann diese Wertung jedoch noch nicht in diesem Umfang gelten, wobei allerdings festzustellen war, dass auch hier bereits ein Kern gesicherten Wissens existierte, auf den zurückgegriffen werden konnte. Der angesprochene hybride Leistungsmix zwischen Fertigungsleistungen und produktionsnahen Dienstleistungen wirft aber im Vergleich zu homogenen Leistungsstrukturen spezifische Probleme auf, die in der produktionswirtschaftlichen sowie in der dienstleistungsorientierten Fachliteratur angesprochen und teilweise tiefer behandelt werden. Im Hinblick auf die Leistungserstellung eines hybriden Leistungsmixes ist vor allem die Leistungsintegration – also das Zusammenführen von Produktion und Dienstleistungen zu einem Leistungsbündel – interessant. Die Deskription der damit zusammenhängenden Fragestellungen bzw. die Entwicklung von Lösungsansätzen ist in jüngster Vergangenheit verstärkt Thema der wissenschaftlichen Diskussion<sup>17</sup>. Unter dem Gesichtspunkt der Leistungsabgabe betrachtet, wird das Thema „hybrider Leistungsmix“ im Allgemeinen von der marketingseitigen Literatur behandelt und soll demnach hier nicht näher betrachtet werden. Arbeiten zum hier vorliegenden speziellen Problem des Absatzes von Leistungsbündeln aus Fertigungsleistungen und produktionsnahen Dienstleistungen sind allerdings eine Ausnahme<sup>18</sup>.

▫ Supply-Chain-Management (SCM); Kunden- und Lieferantenintegration:

Produktionsdienstleister nehmen eine sehr spezifische Stellung und Funktion in neu formierten, desintegrierten Wertschöpfungsketten ein. Insbesondere die unterschiedlichen leistungswirtschaftlichen Verflechtungen zu den Auftraggebern erweisen sich als ausgesprochen differenziert. Die kurzen Reaktionszeiträume nach Auftragseingang bzw. -abruf und die gleichzeitig hohen Qualitätsanforderungen verlangen spezifische Maßnahmen im Bereich der Materialbedarfsabsicherung. Längerfristig stabile Kunden- bzw. Liefere-

<sup>15</sup> Siehe u.a.: Bruhn, M. (2001); Corsten, H./ Meyer, A. (1994); Corsten, H. (1999); Corsten, H. (1985); Corsten, H. (2001); Fandel, G./ Blaga, S. (2004); Fandel, G./ Wildemann, H. (2004); Maleri, R. (1997).

<sup>16</sup> Siehe u.a.: Luczak, H. (2006); Luczak, H. et al. (2005); Luczak, H. et al. (2004); Luczak, H. (2003); Liestmann, V. (2001).

<sup>17</sup> Luczak, H. (2004a); Luczak, H. (2004b); Lassen, S. (2006); Lohse, A. (2002); Rainfurth, C. (2003).

<sup>18</sup> Siehe u.a.: Engelhardt, W. H. et al. (1993).

rantenbeziehungen bzw. Kunden- und Lieferantenintegration sind damit für Produktionsdienstleister in weit höherem Maße strategische Erfolgsfaktoren, als für konventionelle Produktionsunternehmen. Aus diesem Grund waren Fragestellungen des SCM bei den vorzunehmenden Forschungsarbeiten besondere Beachtung einzuräumen. Sowohl im Hinblick auf das Customer-Relationship-Management (CRM)<sup>19</sup> als auch bezogen auf das Lieferkettenmanagement (SRM)<sup>20</sup> konnte dabei auf umfangreiche Fachliteratur zurückgegriffen werden. Spezifische Beachtung sollten hinsichtlich des SCM auch Fragestellungen der Organisation der Zusammenarbeit innerhalb von Wertschöpfungsketten (Collaborative Work) finden, die in jüngster Zeit stärker diskutiert werden<sup>21</sup>.

▫ Informations- und Planungswerkzeuge:

Im Hinblick auf DV-gestützte Informations- und Planungswerkzeuge für den mittelständischen Bereich werden auf dem Markt eine ganze Reihe nationaler wie internationaler Produkte angeboten. Problematisch ist, dass diese Produkte praktisch ausschließlich auf die Anforderungen von traditionellen Lagerfertigern, Zulieferunternehmen bzw. Lohnfertigern zugeschnitten sind und demzufolge nicht die Spezifika von Produktionsdienstleistern berücksichtigen. Methodisch liegt allen diesen Produkten zumeist die MRP-II-Logik (Material Resource Planning) zugrunde. Die PPS-Module (Produktionsplanung und -steuerung) sind damit regelmäßig für Produktionsdienstleister nicht zielführend anwendbar. Die DV-Unterstützung alternativer Planungs- und Steuerungsansätze (z.B. Workflow-gestützte Systeme), die aus Sicht der spezifischen Problemlage von Produktionsdienstleistern eher Lösungspotentiale aufweisen, war zu Projektbeginn nicht befriedigend.

Innerhalb dieses Forschungsfeldes und der gestellten Forschungsfrage gibt es keine technischen Konstruktionen, welche dargelegt werden könnten. Des Weiteren ergeben sich aus dem Forschungsprojekt keine schutzrechtlich relevanten Verfahren. Die verwendete Fachliteratur ist dem Literaturverzeichnis dieses Berichtes zu entnehmen. Auch die genutzten Informations- und Dokumentationsdienste werden in diesem Verzeichnis gesondert aufgeführt.

<sup>19</sup> Siehe u.a.: Brendel, M. (2003); Bruhn, M. (2003); Hippner, H./ Wilde, K. D. (2002); Hofmann, M./ Mertens, M. (2000); Link, J. (2001); Rapp, R. (2000); Stadelmann, M. (2003); Luczak, H. (1999).

<sup>20</sup> Siehe u.a.: Luczak, H. (2002); Luczak, H./ Hartweg, E. (2001); Wildemann, H. (2004); Appelfeller, W./ Buchholz, W. (2005); Arndt, H. (2005); Hildebrand, K./ Budde, K. (2006); Hughes, J. et al. (2000); Sydow, J./ Möllering, G. (2004); Thaler, K. (2003).

<sup>21</sup> Siehe u.a.: Wildemann, H. (2004); Brendel, M. (2003); Bruhn, M. (2003); Kuhn, A./ Hellingrath, B. (2002); Trossen, D. et al. (2002); Philippson, C./ Lücke, T. (2004).

## 1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

### ▫ Beteiligte Mittelständische Kooperationspartner:

Die Bearbeitung des Projektes erfolgte in Zusammenarbeit mit Praxispartnern aus der regionalen Wirtschaft. Die beteiligten mittelständischen Unternehmen (Siegert Thinfilm Technology GmbH und qtec Kunststofftechnik GmbH Quedlinburg) sind jeweils dem Unternehmenstyp Produktionsdienstleister zuzuordnen. Sie stehen somit exemplarisch für eine Vielzahl von vor allem jungen Unternehmen mit einem hybriden Leistungsprofil. Diese zwei Unternehmen arbeiteten besonders in der Weise mit der Fachhochschule Nordhausen zusammen, dass sie aufgrund ihrer Eigenschaften als Informationsquellen im Forschungsprozess dienten. Das bedeutet, dass sie für die Zusammenarbeit und die notwendige Recherche der erforderlichen Daten entsprechende personelle und materielle Ressourcen zur Verfügung stellten. Eingeschlossen waren davon auch die Bereitstellung von Arbeitsplätzen, Praktikanten-, Bachelor- und Masterstellen, ständigen Ansprechpartnern und das Zugänglichmachen relevanter Unternehmensinformationen. Zudem wurden in den Unternehmen die vorgesehenen Implementierungsvorhaben (siehe Arbeitspaket 9) durchgeführt und anfänglich probeweise zum Einsatz gebracht. Damit verbunden ist ein ausführlicher Feedback-Prozess, der durch die Unternehmen konsequent und gewissenhaft in Richtung Fachhochschule Nordhausen erfolgt. Die Projektbearbeitung erfolgte damit im engen Kontakt zu den Kooperationspartnern. Zur Projektsteuerung wurde eine Arbeitsgruppe eingerichtet, die aus dem Projektleiter und den Geschäftsführern der Kooperationspartner bestand. Die Kooperationspartner benannten zudem interne Ansprechpartner, die auf der Arbeitsebene die Zusammenarbeit sicherten. Aufnahme- und vor allem mit Implementierungsprozessen verbundene Arbeiten wurden durch Projektmitarbeiter vor Ort bei den Kooperationspartnern durchgeführt. Die FH Nordhausen nahm die Projektleitung wahr (siehe Kapitel 1.2) und führte den wesentlichen Teil der Arbeiten aus.

### ▫ Kooperationen mit anderen Hochschulen:

Im Rahmen des Projektes wurde ebenfalls eine Kooperation mit der Hochschule Niederrhein zur Unterstützung bei der Durchführung einer empirischen Untersuchung zur Anwenderzufriedenheit von Produktionsdienstleistern mit PPS-Systemen geknüpft. Weiterhin wurde mit dem Internationalen Hochschulinstitut (IHI) Zittau im Bereich einer methodischen Punktbewertung ausgewählter Techniken der Fertigungsorganisation, -planung und -steuerung bei Produktionsdienstleistern zusammengearbeitet. Ebenfalls werden mit diesem Institut im Rahmen dieser Thematik eine kooperative Promotion und eine Habilitation realisiert. Die formalen Voraussetzungen lagen durch das Bestehen eines entsprechenden Kooperationsvertrages vor.

## 2 Eingehende Darstellung

### 2.1 Erzielte Forschungsergebnisse

#### 2.1.1 Entwicklungstendenzen der Produktion

Mit der Globalisierung der Märkte forciert sich auch die Bildung und Entwicklung internationaler Unternehmensnetzwerke. Durch damit einhergehende global verteilte Wertschöpfungsnetzwerke konstituieren sich unternehmensübergreifend abgestimmte Leistungserstellungsprozesse<sup>22</sup>. Dabei können sich die einzelnen Partner auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren<sup>23</sup>. Die Veränderungen in den Wertschöpfungsketten, vor allem in der Produktion, werden in der einschlägigen Literatur durch den Paradigmenwechsel vom Chandlerismus zum Wintelismus beschrieben.

Das chandlerianische Unternehmensmodell ist von hierarchischen Strukturen, einem hohen Grad vertikaler Integration und einer stark ausgeprägten Differenzierung zwischen den unterschiedlichen Fachbereichen bestimmt<sup>24</sup>. Prozessabläufe der Produktentstehung sind sequenziell, mit einer Push-Orientierung in den Wertschöpfungsketten, gestaltet<sup>25</sup>. Die strategische Führung sowie Gestaltung der Branchengovernance in derartigen Netzwerken erfolgt stets durch ein oder mehrere Fokalunternehmen<sup>26</sup>. Dabei handelt es sich zumeist um Endhersteller, welche proprietäre Produktarchitekturen pflegen, in denen Standards durch sie gesetzt und konfiguriert werden. Dementsprechend behalten sich diese Unternehmen die Fertigung der standardsetzenden Produktkomponenten vor, während die Herstellung ergänzender Bestandteile ausgelagert wird. Dies führt dazu, dass Zulieferer zur Anpassung ihrer Komponenten sogenannte „source codes“ vom fokalen Unternehmen erhalten müssen. Im Chandlerismus stehen Markt- und Produktionsseite zwangsweise in einem Konflikt zwischen Flexibilisierungs- bzw. Differenzierungsinteressen und dem Streben nach Standardisierung sowie der Nutzung von Skaleneffekten (economies of scale).<sup>27</sup> Infolgedessen kam es zu Veränderungen dieses Unternehmensmodells. Der Übergang vom traditionellen, sequenziellen Modell hin zu einem neuen Produktentstehungsprozess war und ist gekennzeichnet durch Integration, Prozessorientierung sowie Cross-Funktionalität.

Der Wintelismus oder auch das wintelistische Modell stellt eine neue Form der Unternehmenssteuerung und -kontrolle dar, bei dem eine produktlinienintegrierte Funktionsintegra-

<sup>22</sup> Vgl. Becker, J. et al. (2008), Seite 3 ff.

<sup>23</sup> Vgl. ebenda.

<sup>24</sup> Vgl. Scherrer, C. et al. (2001), Seite 46.

<sup>25</sup> Vgl. Naschold, F. et al. (1999), Seite 2.

<sup>26</sup> Das Fokalunternehmen steht in Kontakt zum Markt und unterhält zu einem festen Kreis von Zulieferunternehmen im Netzwerk langfristige vertragliche Beziehungen (vgl. Schliffenbacher, K. U. (2000), Seite 27.).

<sup>27</sup> Vgl. Naschold, F. et al. (1999), Seite 2.



tion vorherrscht. Geschäftsprozesse transformieren sich durch Inter-, Intra und Extranet sowie durch die zentrale Dominanz strategischer Komponentenhersteller. Die Produktentstehung ist meist projektorientiert, cross-funktional und offen gestaltet. Die Endkunden werden nun verstärkt in die Spezifikations- und Testprozesse einbezogen, da sich insbesondere der Softwareeinsatz in den Produkten intensiviert. Durch die radikale Desintegration der Wertschöpfungsketten haben sich hochsegmentierte horizontale und hochflexible vertikale Wertschöpfungsverbände herausgebildet, aus denen auch zum Teil asymmetrische Firmenkonstellationen resultieren. Die Auslagerung von Wertschöpfungsketten bedingt oft auch eine Bedeutungsverschiebung großer Funktionsblöcke im Unternehmen und daraus resultierende Herrschaftsverschiebungen. Alle Unternehmensprozesse sind dabei wertorientiert ausgerichtet. Durch die Auslagerung großer Teile der Wertschöpfungsprozesse entsteht ein massives Kapitalmarktrealisierungspotential, welches ein hohes Wachstumsleverage<sup>28</sup>, aber auch beträchtliche Volatilität mit sich bringt. Somit unterliegen diese Unternehmen zum Teil auch den starken Schwankungen der Kapitalmärkte.<sup>29</sup>

Merkmal	<b>Chandlerismus</b>	<b>Wintelismus</b>
Organisation	Fokus auf Binnenorganisation von Großunternehmen	Fokus auf interorganisationale Beziehungen
Produktion	Produktion ist eine zentrale Unternehmensfunktion	Produktion ist kein zentraler Funktionsbereich
Steuerung	Fokalunternehmen ist eindeutig Macht- und Steuerungszentrum in den interorganisationalen Beziehungen	kein per se gegebenes Steuerungs- und Machtzentrum; Macht hat, wer Standards setzt (können auch mehrere Unternehmen sein)
Wachstum	Wachstum erfordert die Zunahme vertikaler Integration und die Diversifizierung in andere, verwandte Felder	Wachstum erfordert die Reduktion vertikaler Integration (Outsourcing, Contract Manufacturing) und die Beschleunigung des Produktzyklus
Kapitalmarkt	Kapitalmarkt und Investor Relations spielen keine Rolle	Kapitalmarkt spielt eine zentrale Rolle (M&A, Venture Capital, Aktienoption)
Anreizsystem	organisationsintern ausgerichtete, bürokratische geregelte Anreizsysteme; kollektive Interessenvertretung	individualisierte und eher marktorientierte Anreizsysteme; individualisierte Interessenvertretung

**Abbildung 2: Merkmalsbasierter Vergleich von Chandlerismus und Wintelismus<sup>30</sup>**

<sup>28</sup> Effekt, bei dem der aus Fremdkapital über den Fremdkapitalzins hinaus erzielte Ertrag die Rendite des Eigenkapitals erhöht (vgl. Wöhe, G./ Döring, U. 2005, Seite 679).

<sup>29</sup> Vgl. Naschold, F. et al.(1999), Seite 3 ff.

<sup>30</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Jürgens, U. et al. (2003), Seite 396.



Aus der merkmalsbasierten Gegenüberstellung beider Unternehmensmodelle (siehe Abbildung 2) wird ersichtlich, dass Produktionsdienstleister ein zentraler Bestandteil wintelistisch geprägter Wertschöpfungsnetzwerke sind. Die folgenden Ausführungen explizieren die Entstehung und Entwicklung dieses Phänomens.

### 2.1.2 Phänomen der Produktionsdienstleister

Der Unternehmenstyp des Produktionsdienstleisters ist ein vergleichsweise neues Phänomen, welches in der wissenschaftlichen Diskussion insbesondere unter dem bereits oben behandelten Stichwort „Wintelismus“ thematisiert wird. Er entstand und entsteht als unmittelbares und mittelbares Resultat einer, in den letzten zehn bis fünfzehn Jahren bei Großunternehmen, verstärkt zu beobachtenden Tendenz zur Desintegration von Wertschöpfungsketten bzw. den eng damit verbundenen Dienstleistungen. Es ist zunehmend zu registrieren, dass diese Unternehmen nicht nur durch Outsourcingprozesse entstehen, sondern durch originäre Neugründungen. Der Wandel vom Verkäufermarkt zum Käufermarkt sowie die Globalisierung der Märkte haben entscheidenden Einfluss darauf, dass die Wertschöpfung in netzwerkartigen Strukturen erfolgt, um Wettbewerbsvorteile zu sichern<sup>31</sup>.

Das Auftragspotential der Produktionsdienstleister ergibt sich aus der Vorhaltung von Kapazitäten und der Übernahme der ausgelagerten Leistungserstellungsprozesse anderer Unternehmen. Die größten Potentiale der Produktionsdienstleister liegen dabei in der Flexibilität ihrer Produktionsprogramme und in ihrer Reaktionsgeschwindigkeit auf Kundenwünsche. Die Rahmenbedingungen für das Handeln der Produktionsdienstleister sind dabei in besonderem Maße von Unsicherheiten und Risiken geprägt. Die Stochastik ihrer Primärbedarfsverläufe und der Aspekt, dass sie über kein eigenes Produktionsprogramm im originären Sinne verfügen, führen häufig zu Problemen bei der Planung und Steuerung ihrer Leistungserstellungsprozesse. Diskussionen zu diesem Unternehmenstyp werden in der einschlägigen Literatur vorgenommen. Hierbei stehen vor allem aber phänomenologische Gesichtspunkte der Entstehung dieses Unternehmenstyps, infolge der Desintegrationen von Wertschöpfungsketten, sowie die Stellung und Funktion von Produktionsdienstleistern, bei der Neuformierung dieser Verkettungen, im Vordergrund.<sup>32</sup> Eine detaillierte Darstellung ihrer leistungswirtschaftlichen Probleme erfolgte in der Wissenschaft bisher nur am Rande. Das diesen Schlussbericht zugrunde liegende Forschungsprojekt widmete sich daher einer systematischen Betrachtung dieser Problemstellungen, mit gezieltem Fokus auf die materielle Auftragsabwicklung ausgewählter Projektpartner.

<sup>31</sup> Vgl. Gizanis, D. et al. (2005).

<sup>32</sup> Vgl. Brodhun, C. (2011).

### 2.1.3 Morphologie der Auftragsabwicklung

Die Forderungen des Marktes nach hochwertigen kundenindividuellen Erzeugnissen in kurzen Lieferzyklen mit höchster Termineinhaltung, stellen an die Industrieunternehmen hohe Anforderungen im Bereich der Planung und Steuerung der Produktionsprozesse. Die Leistungsfähigkeit der Produktionsplanung und -steuerung, gemessen an den zu regelnden Zielgrößen „Lieferbereitschaft“, „Termintreue“ und „Kapazitätsauslastung“, hat einen signifikanten Einfluss auf die Wettbewerbsfähigkeit einer Unternehmung. Innovative Organisationsformen als auch moderne Informationstechnologien sind dabei wesentliche Voraussetzungen für die Erzielung der geforderten Leistungsfähigkeit, wobei aber nicht von einer Allgemeingültigkeit bezüglich einer geeigneten Organisation oder Technologie gesprochen werden kann. Vielmehr bedarf es einer Anpassung der PPS an die gesetzten Unternehmensziele, die in Abhängigkeit vom Unternehmenstyp gesehen werden müssen.

Der Schwierigkeitsgrad der PPS als Prozess zur Lösung des mengenmäßigen, zeitlichen und räumlichen Zuweisungsproblems im Produktionssystem resultiert aus dem Umfang der notwendigen Planungsaktivitäten und den erforderlichen Eingriffen in den Produktionsprozess zur Plandurchsetzung.<sup>33</sup> Diese hängen aber nur bedingt von den direkt identifizierbaren Einflussfaktoren, wie der Anzahl zu produzierender Erzeugnisse oder der vorherrschenden Fertigungsart, ab. Es existieren weitere Größen, welche die Varianz des Produktionsvollzuges stark beeinflussen und sich im Maß der Vorausplanbarkeit als auch in der Konstanz des Produktionsprozesses niederschlagen.

Hierbei sind zunächst die Art und das Ausmaß äußerer Einwirkungen auf den Produktionsprozess anzuführen. Wobei dadurch beschrieben wird auf welchem Weg, in welcher Phase und welchem Umfang äußere Einwirkungen den Produktionsprozess tangieren. Das Vorhandensein von Planungsdaten bei Auftragseingang ist eine zweite bestimmende Größe. Liegen bei Auftragserteilung keine erzeugnisbezogenen Daten vor, wird der Planungsprozess erheblich erschwert bzw. nicht systemtechnisch unterstützt. Auch der Umfang des Erzeugnisprogrammes und die damit einhergehende Komplexität des Produktionsprozesses bestimmen den Schwierigkeitsgrad der PPS. Produktionssysteme etwa, die sich durch standardisierte Erzeugnisse und Fließfertigung auszeichnen, können aufgrund der geringen Komplexität ohne Zuhilfenahme aufwendiger Systeme gesteuert werden. Schwieriger gestaltet sich dies bei ständig wechselnden Erzeugnisvarianten und damit verbundenen Änderungen der Fertigungsstrukturen. Neben der Komplexität bestimmt auch die Variabilität des Produktionsprozesses elementar den Schwierigkeitsgrad der PPS. Frequenzintensive zeitliche und räumliche Wechsel führen diesbezüglich zu erhöh-

<sup>33</sup> Vgl. Ellinger, T./ Wildemann, H. (1978), Seite 96.

tem Planungsaufwand bzw. einer Ausweitung der Steuerungsimpulse.<sup>34</sup> Summa summarum bestimmen die grundlegenden Merkmale:

- Art und Umfang der Außeneinwirkung auf den Produktionsprozess,
- Existenz und Qualität von Planungsdaten bei Auftragseingang,
- Komplexität des Produktionsprozesses und
- Variabilität des Produktionsprozesses,

den Umfang und Schwierigkeitsgrad der PPS maßgeblich. Bezieht man diese Bestimmungsgrößen auf die bei den Referenzunternehmen analysierte Spezifika der Auftragsabwicklung, ergeben sich Merkmalsausprägungen, welche eine Differenzierung von Unternehmenstypen zulassen.

Daher soll im Folgenden dargestellt werden, inwieweit sich der Unternehmenstyp „Produktionsdienstleister“ von anderen Unternehmenstypen unterscheidet und warum von einem neuen Typus, der sich durch besondere Herausforderungen in der Auftragsabwicklung auszeichnet, gesprochen werden muss. Diese Abgrenzung wurde unter Zuhilfenahme des Aachener PPS-Modells vorgenommen. In diesem Zusammenhang wurden die, in diesen Projekt eingebundenen Referenzunternehmen untersucht und allgemeingültige Ausprägungen für die verschiedenen im Modell integrierten Merkmale evaluiert, welche sich im Bereich der Auftragsabwicklung erheblich von den Merkmalsausprägungen konventioneller Unternehmenstypen (Auftrags-, Varianten- und Lagerfertiger) unterscheiden.

In Abbildung 3 wird diese unternehmenstypspezifische Morphologie der Auftragsabwicklung dargestellt, wobei auf einen Vergleich zum Lagerfertiger verzichtet werden kann, da dieser ausschließlich programm basiert produziert und seine Kundenaufträge direkt vom Lager bedient und somit Merkmalsdifferenzen zum Produktionsdienstleister augenscheinlich sind.<sup>35</sup> Der Vergleich zum Auftragsfertiger wird hingegen vorgenommen, weil sich dieser Unternehmenstyp vom Produktionsdienstleister in gewissen Merkmalen des morphologischen Schemas unterscheidet, obwohl oftmals erwartet wird, dass überwiegend Gemeinsamkeiten bestehen, da bei beiden Unternehmenstypen Kundenaufträge den Abwicklungsprozess initiieren und Primärbedarfe generieren, welche entweder in Form von kundenindividuellen oder typisierten Erzeugnissen mit kundenspezifischen Varianten auftreten.<sup>36</sup> Nach Luczak und Eversheim zeichnet sich ein Variantenfertiger dadurch aus, dass er Erzeugnisse auf Basis einer kundenanonymen Vorproduktion mit anschließender kundenauftragsbezogener Endproduktion fertigt.<sup>37</sup> Da hier Synergien zum Produktionsdienstleister ersichtlich werden, ist eine morphologische Differenzierung sehr interessant.

<sup>34</sup> Vgl. Schomburg, E. (1980), Seite 32 ff.

<sup>35</sup> Vgl. Luczak, H./ Eversheim, W. (1999), Seite 131 ff.

<sup>36</sup> Vgl. Luczak, H./ Eversheim, W. (1999), Seite 94 ff.

<sup>37</sup> Vgl. Luczak, H./ Eversheim, W. (1999), Seite 120 ff.

Auftragsabwicklungsmerkmale		Merkmalsausprägung				
1	Auftragsauslösungsart	Produktion auf Bestellung mit Einzelaufträgen (A, P)	Produktion auf Bestellung mit Rahmenaufträgen (P)	Kundenanonyme Vorproduktion/ kundenauftragsbezogene Endproduktion (V)	Produktion auf Lager	
2	Erzeugnispektrum	Erzeugnis nach Kundenspezifikation (A, P)	typisierte Erzeugnisse mit kundenspezifischen Varianten (A, V)	Standarderzeugnisse mit Varianten (P, V)	Standarderzeugnisse ohne Varianten	
3	Erzeugnisstruktur	mehrteilige Erzeugnisse mit komplexer Struktur (A, V)		mehrteilige Erzeugnisse mit einfacher Struktur (V)		geringteilige Erzeugnisse (P)
4	Ermittlung des Erzeugnis-/Komponentenbedarfs	bedarfsorientiert auf Erzeugnisebene (A, P, V)	teilw. erwartungs-/teilw.-bedarfsorientiert auf Komponentenebene (A, V)	erwartungsorientiert auf Komponentenebene (V)	erwartungsorientiert auf Erzeugnisebene	verbrauchsorientiert auf Erzeugnisebene
5	Auslösung des Sekundärbedarfs	auftragsorientiert (A)		Teilw. Auftragsorientiert/ teilw. periodenorientiert (A, P, V)	periodenorientiert	
6	Beschaffungsart	weitgehender Fremdbezug (A)		Fremdbezug in größerem Umfang (A, P, V)	Fremdbezug unbedeutend (V)	
7	Bevorratung	keine Bevorratung von Bedarfspositionen (A)	Bevorratung von Bedarfspositionen auf unteren Strukturebenen (A, P, V)	Bevorratung von Bedarfspositionen auf oberen Strukturebenen (V)	Bevorratung von Erzeugnissen (P)	
8	Fertigungsart	Einmalfertigung (A)	Einzel- und Kleinserienfertigung (A, P, V)	Serienfertigung (P, V)	Massenfertigung	
9	Ablaufart in der Teilefertigung	Werkstattfertigung (A, P, V)	Inselfertigung (A, P, V)	Reihenfertigung (V)	Fließfertigung	
10	Ablaufart in der Montage	Baustellenmontage (A, P)	Gruppenmontage (A, V)	Reihenmontage (P, V)	Fließmontage	
11	Fertigungsstruktur	Fertigung mit hohem Strukturierungsgrad (A, V)	Fertigung mit mittlerem Strukturierungsgrad (A, P, V)		Fertigung mit geringem Strukturierungsgrad (P)	
12	Kundenänderungseinflüsse während der Fertigung	Änderungseinflüsse in größerem Umfang (A)		Änderungseinflüsse gelegentlich (V)	Änderungseinflüsse unbedeutend (P, V)	

**Legende:**

A

 Auftragsfertiger

V

 Variantenfertiger

P

 Produktionsdienstleister

Abbildung 3: Morphologie der Auftragsabwicklung<sup>38</sup>

Nachstehend werden die einzelnen Merkmale und deren Ausprägungen (siehe Abbildung 3) detailliert erläutert.<sup>39</sup> Durch diese Modellbeschreibung wird die Abgrenzung der unterschiedlichen Unternehmenstypen weiterführend ersichtlich und die Spezifika des Produktionsdienstleisters herausgearbeitet.

<sup>38</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Schuh, G. (2006), Seite 108-164.

<sup>39</sup> Erläuterung in Anlehnung an Schuh, G. (2006) sowie Luczak, H./ Eversheim, W. (1999).

▫ Auftragsauslösungsart:

Das erste Merkmal des morphologischen Schemas charakterisiert das Abhängigkeitsgefüge zwischen Produktion und Kunden. Es wird differenziert nach der Art der Primärbedarfsauslösung. Im Rahmen der Analysearbeit konnte diesbezüglich festgestellt werden, dass sich Produktionsdienstleister durch Produktion auf Bestellung mit Einzel- bzw. Rahmenaufträgen auszeichnen. Dabei unterteilen sich die Rahmenaufträge wiederum in Aufträge mit fixierten Abruftermin und Spontanabrufe. Eine Generierung des Primärbedarfs auf Grundlage von Absatzprognosen war nicht festzustellen und somit konnte auch keine Kundenauftragsabwicklung über Fertigwarenlager erfolgen. Lediglich der Abschluss von Rahmenaufträgen ermöglicht ein Maß an Planungsstabilität.

▫ Erzeugnisspektrum:

Die technische Auftragsabwicklung wird bei der Erfüllung der Kundenanforderungen im hohen Maße vom Organisationsaufwand geprägt. Dieser ist umso höher, je geringer der Produktstandardisierungsgrad und je größer der Kundeneinfluss auf die Erzeugnisgestaltung ist. Die beim Produktionsdienstleister vorzufindenden Ausprägungen des Erzeugnisspektrums sind zu differenzieren in Erzeugnisse nach Kundenspezifikation und gelegentlich auch Standarderzeugnisse mit Varianten. Dieser Unternehmenstyp weist demnach Merkmalsausprägungen auf, welche auf der einen Seite beim Lagerfertiger und auf der anderen Seite beim Auftragsfertiger zu finden sind. Insbesondere die kundenspezifischen Erzeugnisse erfordern einen hohen organisatorischen Aufwand, da die Produktgestaltung und damit teilweise auch die Fertigungstechnologie nach den Vorstellungen der Kunden festgelegt werden.

▫ Erzeugnisstruktur:

Dieses Merkmal kennzeichnet den konstruktionsbedingten Aufbau der Erzeugnisse und wird bestimmt durch die Strukturtiefe (Anzahl der Strukturstufen) und die Strukturbreite (Anzahl der Stücklistenpositionen). Geringteilige Erzeugnisse, wie sie in den Referenzunternehmen vorzufinden sind, zeichnen sich durch Strukturstufen meist kleiner oder gleich drei und nicht mehr als 25 Stücklistenpositionen aus. In diesem Punkt unterscheidet sich der Produktionsdienstleister sowohl vom Varianten als auch Auftragsfertiger. Nach Meinung der Autoren resultiert dies aus der Kurzfristigkeit der Arbeitsbeziehung zwischen Auftraggeber und -nehmer. Erst nach Phasen der länger währenden Zusammenarbeit entwickelt sich ein Umfeld, das auch die Fertigung mehrteiliger Erzeugnisse mit komplexer Struktur ermöglicht.

▫ Ermittlung des Erzeugnis-/Komponentenbedarfs:

Die Bedarfsermittlung wird bei Rahmenaufträgen mit Spontanabrufen sowie Einzelaufträgen bedarfsorientiert anhand der eingehenden Kundenaufträge vorgenommen. Bei Rahmenaufträgen, die zeitlich und mengenmäßig fixiert sind, erfolgt die Bedarfsermittlung erwartungsorientiert. Aus der starken Bedarfsorientierung resultiert eine dynamische Datenbasis, welche die Planung erschwert und dessen Sicherheit reduziert.

▫ Auslösung des Sekundärbedarfs:

Die Sekundärbedarfe werden periodenbezogen auf Basis von Erfahrungswerten ermittelt und über eine auftragsbezogene Rückmeldung korrigiert. Die Erfahrungswerte ergeben sich dabei nicht aus Berechnungen auf Basis vergangener Bedarfsperioden, sondern sind vielmehr als intuitive Größen zu betrachten. Die Sekundärbedarfsauslösung kann daher teilweise als erwartungs- und teilweise als bedarfsorientiert eingestuft werden. Da die Primärbedarfsverläufe einer Stochastik unterliegen, ist eine abgeleitete Sekundärbedarfsermittlung auf Grundlage von Vergangenheitswerten nicht möglich. Um trotzdem eine gewisse Lieferfähigkeit zu erhalten und den Auftragsdurchlauf zu beschleunigen, versuchen Produktionsdienstleister stets einen gewissen Teilvorrat vorzuhalten.

▫ Beschaffungsart:

Das Merkmal der Beschaffungsart spezifiziert den Fremdbezugsumfang von Bedarfspositionen im Rahmen der betrieblichen Erzeugniserstellung. Der durchschnittliche Anteil fremdbezogener Bedarfspositionen ist meist größer als 80 Prozent, weshalb von einem Fremdbezug im größeren Umfang gesprochen werden muss. Diese Merkmalsausprägung unterscheidet den Produktionsdienstleister insbesondere vom Auftragsfertiger, dem es aufgrund seiner Auftragsstabilität möglich ist, den Fremdbezug zu reduzieren und Bedarfskomponenten selbst zu fertigen.

▫ Bevorratung:

Eine hohe Bedarfsdynamik sowie die Forderung nach kurzen Reaktionszeiten sind unter anderem Gründe dafür, dass Erzeugnisse und Komponenten bevorratet werden. Insbesondere aufgrund der unternehmenstypspezifischen Primärbedarfsstochastik müssen Produktionsdienstleister die Bevorratung als Pufferinstrument nutzen. Dadurch entwickelt sich allerdings ein Konflikt zu anderen relevanten Unternehmenszielen, wie beispielsweise der Reduzierung von Kapitalbindungskosten, welchen es zu lösen gilt. Die Bevorratung sollte daher auf möglichst niedrigen Strukturebenen erfolgen.

▫ Fertigungsart:

Die Fertigungsart wird charakterisiert durch die periodenbezogene Wiederholungshäufigkeit der Erzeugniserstellung als auch durch die durchschnittliche Auflagenhöhe. Die diesbezüglich wesentlich vorzufindenden Merkmalsausprägungen bei Produktionsdienstleistern sind Einzel-, Kleinserien- und Serienfertigung. Eine Eingrenzung ist hier nicht möglich, da sowohl die Wiederholungshäufigkeit als auch die Auflagenhöhe sehr stark schwanken. In Ausnahmefällen war auch die Einmalfertigung zu verzeichnen.

▫ Ablaufart in der Teilefertigung:

Dieses Merkmal beschreibt die räumliche Anordnung der Fertigungsmittel und die Transport- und Arbeitsbeziehungen zwischen diesen. Hier konnte vermehrt die Charakteristik der Werkstatt- und Inselfertigung festgestellt werden. Dies ist nach Meinung der Autoren vor allem auf die starke Kundenorientierung sowie die stochastische Primärbedarfsstruktur der Referenzunternehmen zurückzuführen. Analysen außerhalb des Untersuchungsbereiches zeigen auch, dass diese Merkmalsprägungen vor allem spezifisch für mitteltändische Produktionsdienstleister sind.

▫ Ablaufart in der Montage:

Die unterschiedlichen Organisationsprinzipien der Montage werden nach den definierten Bewegungsabläufen der Montageobjekte, der Arbeitsplatzorganisation und den Grad der Arbeitsteilung differenziert. Für den Unternehmenstyp des Produktionsdienstleisters konnte hier die Baustellen- und Reihenmontage als signifikant identifiziert werden.

▫ Fertigungsstruktur:

Die durchschnittliche Anzahl der aufeinanderfolgenden Arbeitsvorgänge und Montageabschnitte im Produktionsprozess wird durch das Merkmal der Fertigungsstruktur beschrieben. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass hier eine branchenabhängige Differenzierung erfolgen muss. Vorzufinden waren sowohl Fertigungsprozesse mit mittlerem als auch geringem Strukturierungsgrad.

▫ Kundenänderungseinflüsse während der Fertigung:

Der Kunde verzeichnet besonders bei Produktionsdienstleistern einen intensiven Einfluss auf das Produktionsprogramm und die damit verbundenen Fertigungstechnologien. Er legt durch seine Anforderungen fest, welche Leistung, zu welchen Zeitpunkt, in welcher Qualität, erbracht werden muss. Dieser Kundeneinfluss wird nur selten im operativen Ferti-



gungsprozess wirksam. Die meisten Kundenwünsche werden in der Phase der Auftragsannahme und Planungsphase aufgenommen.

Neben den genannten Merkmalen zeichnet sich der Produktionsdienstleister insbesondere dadurch aus, dass er zusätzlich zu reinen Fertigung eine Vielzahl von weiteren Dienstleistungen für seine jeweiligen Auftraggeber übernimmt. Dazu zählen beispielsweise Dienstleistungen in den Bereichen:

- Montage und Vormontage,
- (Teil-)Produkt- und Technologieentwicklung,
- Werkzeugbau und -bereitstellung,
- Ressourcenbeschaffung,
- Vertrieb und After-Sales-Service,
- Logistik und Transport.

Dementsprechend übernehmen sie im Vergleich zum Auftragsfertiger einen größeren Teil der Wertschöpfungskette. Vergleicht man weiterführend die direkten und indirekten Aktivitäten der Wertschöpfungskette eines Produktes, so ergibt sich der nachfolgend dargestellte Vergleich. Während keine signifikanten Unterschiede der direkten Aktivitäten „Eingangslogistik“, „Produktion“ und „Ausgangslogistik“ bestehen, so übernehmen Produktionsdienstleister teilweise auch den Vertrieb sowie den Kundenservice für ihre Auftraggeber. Wesentliche größere Abweichungen zwischen den beiden Unternehmenstypen bestehen bei den indirekten Aktivitäten. Der Produktionsdienstleister muss für seine Kunden die Infrastruktur vorhalten und unterstützend oder eigenverantwortlich notwendige Technologien entwickeln. Dadurch unterscheidet er sich nach Meinung der Autoren stark vom Auftragsfertiger. Bei der Beschaffung und der Personalwirtschaft handelt der Produktionsdienstleister ebenso nach eigenem Ermessen, während dem Auftragsfertiger teilweise Personal und Material zur Verfügung gestellt wird.

#### **2.1.4 Zusammenfassung der Problemsituation**

Anhand der bei den Praxispartnern durchgeführten Untersuchungen konnten eine Reihe von spezifischen Problemstellungen der Auftragsabwicklung bei Produktionsdienstleistern exemplarisch identifiziert werden. Diese Problemsituation soll im Folgenden zusammenfassend dargestellt werden (siehe Abbildung 4). Die Strukturierung der Ausführungen erfolgt auf Basis der Wertschöpfungskette von Porter<sup>40</sup>. Dadurch soll sichergestellt werden, dass die komplexe Problemlage übersichtlich und vor allem ganzheitlich abgebildet wird.

<sup>40</sup> Vgl. Porter, M. E. (1989), Seite 62.



Funktionsbereich		Problemstellung
Unterstützungsaktivitäten	Unternehmensinfrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Konventionelle betriebliche DV-Systeme (ERP, PPS) sind für den Einsatz bei Produktionsdienstleistern oft zu unflexibel (z.B. Sukzessivplanverfahren erfordern stets eine Datengrundlage).</li> <li>▫ Die ständige kundenspezifische Anpassung der Wertschöpfungsaktivitäten erfordert einen extremen Kommunikations- und Koordinationsaufwand, der durch herkömmliche Organisationssysteme nicht gesichert werden kann.</li> </ul>
	Personalwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Die Stochastik der Primärbedarfsverläufe und das Fehlen eines eigenen Produktionsprogramms erschwert die Personalplanung.</li> <li>▫ Die Dynamik des innerbetrieblichen Arbeitsumfeldes führt zu personellen Motivationsverlusten.</li> </ul>
	Technologieentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Produktionsdienstleister sind bei der Technologieentwicklung, welche sie als Dienstleistung zum Teil übernehmen, sehr stark an Vorgaben ihrer Auftraggeber gebunden. Eine strategische Differenzierung sowie der Aufbau eigenständigen Know-how's wird dadurch gehemmt.</li> </ul>
	Beschaffung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Vielfalt und Flexibilität des Produktionsprogramms führen dazu, dass Stücklisten oft nicht existieren bzw. systemseitig nicht angelegt wurden. Stücklisten fungieren aber als eine Beschaffungsgrundlage.</li> <li>▫ Der Beschaffungsprozess bei Produktionsdienstleistern, welche zumeist zum typischen Dienstleistungsspektrum der Unternehmen gehört, ist stark risikobehaftet, da die Bedarfsplanung überwiegend intuitiv erfolgt.</li> </ul>
Primäraktivitäten	Eingangslogistik	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Der Mannigfaltigkeit des Produktionsprogramms zwingt die Produktionsdienstleister des Weiteren zur Beschaffung verschiedenster Komponenten und Materialien. Der Aufbau eines strategischen Logistiknetzwerkes sowie die innerbetriebliche Lagerlogistik werden dadurch massiv erschwert.</li> </ul>
	Operationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Die Dynamik des Produktionsspektrums beeinträchtigt die fundierte Ermittlung von Planungsdaten (z.B. Durchlauf- und Taktzeiten etc.). Dadurch verringert sich die Planungssicherheit und der Steuerungsaufwand nimmt zu.</li> <li>▫ Der Marktmacht der Auftraggeber muss vermehrt nachgegeben werden. Es kommt demnach zur kurzfristigen Einsteuerung von Fertigungsaufträgen in bereits konsolidierte Produktionspläne.</li> </ul>
	Marketing & Vertrieb	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Bei Übernahme von Marketing- und Vertriebsaktivitäten sind Produktionsdienstleister meist an strenge Vorgaben (z.B. Kommunikationsstrategie, Vertriebskanäle etc.) der Auftraggeber gebunden.</li> <li>▫ Der Produktvertrieb erfolgt oft unter den Namen der Auftraggeber.</li> </ul>
	Ausgangslogistik	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Die Marktmacht der Auftraggeber zwingt die Produktionsdienstleister eine definiert-hohe, meist kaum zu realisierende, Liefertermintreue zu zusichern.</li> <li>▫ Meist werden Durchlaufzeiten intuitiv festgelegt und stark erhöht, um Lieferterminverfehlungen zu vermeiden. Dies führt zu unnötigen Kapitalbindungskosten und reserviert vorzeitig Kapazitäten.</li> </ul>
	Kundendienst	<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Bei Übernahme von Serviceaktivitäten sind Produktionsdienstleister meist ebenfalls an harte Vorgaben (z.B. Serviceprofil, Ersatzteilbeschaffung etc.) der Auftraggeber gebunden.</li> <li>▫ Der Kundendienst wird oft durch die Auftraggeber koordiniert.</li> </ul>

Abbildung 4: Zusammenfassung der Problemsituation<sup>41</sup><sup>41</sup> Eigene Darstellung.

Aus Abbildung 4 wird ersichtlich, dass die Hauptproblemstellungen der Auftragsabwicklung bei Produktionsdienstleistern vor allem darauf fußen, dass Primär- und Sekundärbedarfe bei diesem Unternehmenstyp nur sehr schwer zu planen sind, weil diese in ihrer Ausprägung und Spezifikation im besonderen Maße von Kundenwünschen beeinflusst werden. Das damit einhergehende Informationsdefizit und die Diskontinuität des Produktionsprogrammes sind Hauptstörgrößen, welche negative Konsequenzen in allen Stufen des Auftragsabwicklungsprozesses bewirken und diesen teilweise lähmen. Da aber vor allem Flexibilität und Reaktionsgeschwindigkeit die Wettbewerbsstärke der Produktionsdienstleister ausmachen, müssen nachhaltige Lösungswege gefunden werden, um die Unternehmen nicht eben dieser Stärken zu berauben.

### **2.1.5 Anforderungsspezifikation der Auftragsabwicklung**

Das Auftragspotential von Produktionsdienstleistern ergibt sich vor allem aus der termingerechten Erfüllung individueller Kundenbedarfswünsche (siehe Kapitel 2.1.2). Die damit einhergehende Vielfalt an Produktvarianten sowie der stochastische Charakter der Bedarfsverläufe erschweren die Auftragsabwicklung in diesen Unternehmen erheblich. Diese Situation wurde im Forschungsprojekt am Beispiel der Referenzunternehmen kritisch untersucht und resultierende Problemstellungen entsprechend erfasst. Auf Basis dieser Arbeiten als auch auf Grundlage einer fundierten Analyse der einschlägigen Fachliteratur (siehe Kapitel 1.4) wurden im Expertenkreis, welcher sich aus Projektmitarbeitern und Unternehmensvertretern konstituierte, Anforderungen an die Auftragsabwicklung definiert, die die Spezifika der Produktionsdienstleistung berücksichtigen (siehe Abbildung 5). Dieser Anforderungskatalog fungiert im Weiteren als Werkzeug für die systematische Methodenauswahl und Modellentwicklung (siehe Kapitel 2.1.6). Ein Hauptziel der Forschungsarbeiten war die sachliche und ökonomische Verbesserung des Auftragsabwicklungsprozesses bei Produktionsdienstleistern.

Zu Beginn der Anforderungsdefinition waren wichtige Rahmenbedingungen zu deklarieren. Zunächst musste realistischerweise gesagt werden, dass eine Veränderung der Auftragsstruktur nur bedingt erfolgen kann (z.B. Abschluss von Rahmenverträgen), da die Berücksichtigung kundenspezifischer Bedürfnisse primäre Wettbewerbsvorteile der Produktionsdienstleister generiert. Demnach war bei der Anforderungsdefinition von einer überwiegend auftragsgetriebenen Leistungserstellung auszugehen. Die damit verbundene mengenmäßige, terminliche und inhaltliche Ungewissheit der Auftragsabwicklung, galt es als Rahmenbedingung zu berücksichtigen. Des Weiteren waren bei der Anforderungsdefinition die typischen Prozess- und Ressourcenrestriktionen eines mittelständischen Un-

ternehmens zu beachten, da sich vor allem der Auftragsabwicklungsprozess bei Produktdienstleistungen dieser Unternehmensgröße (KMU) problematisch gestaltet.

Anforderungen		Gewichtung			Punkte
		niedrig (1)	mittel (2)	hoch (3)	
Netzwerkebene	Integriertes Beschaffungsnetzwerk		X		10
	Integriertes Vertriebsnetzwerk		X		
	Integriertes Logistiknetzwerk		X		
	Rechtzeitiges Erkennen von Umweltveränderungen			X	
	Strategische Innovationspotentiale	X			
Unternehmensebene	Fokussierung auf Kernkompetenzen			X	14
	Flexible und motivierte Mitarbeiter			X	
	Geringe Lagerbestände, aber hoher Servicegrad			X	
	Ausgeprägtes Unternehmertum im Betrieb		X		
	Hohe Reaktionsfähigkeit und -geschwindigkeit			X	
Abteilungsebene	Anreizschaffende Kennzahlenorientierung		X		11
	Einbezug des Mitarbeiter-know-how		X		
	Schnittstellenarme Leistungserstellung		X		
	Tendenz zur Spezialisierung		X		
	Horizontale und vertikale innerbetriebliche Vernetzung			X	
Arbeitsplatzebene	Geringe Rüstzeiten und -aufwendungen			X	12
	Hohe Ressourcenverfügbarkeit			X	
	Echtzeit-Datenerfassung (z.B. Fertigungskapazitäten)		X		
	Transparente und steuerbare Workflows			X	
	Kundenorientierte Qualitätssicherung	X			
Prozessebene	Hohe Prozesssicherheit			X	14
	Prozessnahe Entscheidungskompetenzen			X	
	Koordinierte Material- und Warenflüsse			X	
	Geringe Warte-, Liege- und Transportzeiten			X	
	Integrierte und flexible Prozesse		X		

Abbildung 5: Anforderungsprofil - Auftragsabwicklungsprozess<sup>42</sup>

Hauptproblem einer kundenauftragsgetriebenen Leistungserstellung ist häufig ein zu großer Zeitbedarf für die Realisierung der Auftragsabwicklungsprozesse. Extrem negativ wirkt sich diese Problemlage aus, wenn die Auftragsabwicklung länger dauert, als die vom Markt definierten wettbewerbsrelevanten Lieferzeiten. In diesen Fällen sind Absatzprognosen vorzunehmen, um die Prozesse der Leistungserstellung vor Kundenanfrage anzustoßen. Diese Prognosen werden allerdings aufgrund der bereits genannten Ungewiss-

<sup>42</sup> Eigene Darstellung.

heitspotentiale von signifikanten Unsicherheiten geprägt und stellen daher wiederum bedrohliche Problemquellen dar.

Als primäre Anforderung war daher zu definieren:

$$\text{Auftragsabwicklungszeiten} \leq \text{Wettbewerbsrelevante Lieferzeiten}$$

Aus dieser Primäranforderung mussten zur Sicherstellung einer umfassenden Realisierung untergeordnete Sekundäranforderungen abgeleitet werden, die weniger komplex sind und sich konkreten Funktionsbereichen zuordnen lassen.

Im Profil in Abbildung 5 werden alle relevanten Anforderungen gewichtet und nach Organisationsebenen strukturiert. Dabei wird ersichtlich, dass vor allem den Anforderungen an die Ausgestaltung der Prozess- und Unternehmensebene besondere Bedeutung beigemessen wird. Die anderen Ebenen können aber keinesfalls vernachlässigt werden. Nur eine ganzheitliche Betrachtung führt zu einer möglichst optimalen Verbesserung der Auftragsabwicklung.

### **2.1.6 Auftragsabwicklungsmodelle für Produktionsdienstleister**

Um der Forderung nach Ganzheitlichkeit nachzukommen, wurden die Untersuchungsobjekte in dieser Forschungsarbeit, die Unternehmen, als Systeme verstanden, welche in eine komplexe Umwelt eingebettet sind. Unternehmen handeln folglich nicht autonom, sondern interagieren im Rahmen ihrer Geschäftstätigkeit mit anderen Unternehmen und Institutionen. Insbesondere zur Darstellung dieses Beziehungsgefüges wurde ein Modell entwickelt, welches das System als Ganzes als auch die Systemebenen im Einzelnen beschreibt (siehe Abbildung 6). Die unter Nutzung des spezifizierten Anforderungsprofils (siehe Abbildung 5) systematisch ausgewählten und Hinblick auf ihren Beitrag zur Verbesserung der Auftragsabwicklung bei Produktionsdienstleitern bewerteten Methoden bzw. Verfahren, wurden ihrer Ebenenzugehörigkeit entsprechend im Modell berücksichtigt.

Die im Modell aufgeführten Methoden und Verfahren müssen unternehmensspezifisch ausgewählt und an die jeweiligen Rahmenbedingungen der Auftragsabwicklung angepasst werden. Nur so können sie gezielt zur Verbesserung der Auftragsabwicklung in der jeweiligen Unternehmenspraxis zur Anwendung gebracht werden. Diese Auswahl und Anpassung ist für die Praxispartner im Rahmen des Forschungsprojektes erfolgt. Die Ergebnisse dieser Prozesse können an dieser Stelle aus Geheimhaltungsgründen nicht dargestellt werden. Des Weiteren wird hier auf eine Deskription der methodischen Ansät-

ze im Allgemeinen verzichtet, da dies in der einschlägigen wissenschaftlichen Fachliteratur bereits umfassend erfolgt ist<sup>43</sup>.





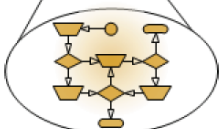
5-Ebenenmodell zur methodischen Gestaltung der Auftragsabwicklung bei Produktionsdienstleistern		
Systemebenen der Auftragsabwicklung		Gestaltungsmethoden der Auftragsabwicklung
	Netzwerkebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bildung eines ganzheitlichen Supply-Chain-Managements (SCM) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Just-in-Time (JIT)</li> <li>– Quick-Response (QR)</li> <li>– Continuous-Replenishment-Program (CRP)</li> <li>– Efficient-Consumer-Response (ECR)</li> </ul> </li> <li>▪ Abschluss von Rahmenverträgen (RV)</li> <li>▪ Aufbau von Beschaffungsk Kooperationen (BK)</li> </ul>
	Unternehmensebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Strategische Entwicklung eines Unternehmensprofils (UP)</li> <li>▪ Umsetzen einer geeigneten Arbeitspolitik (AP) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Abrufarbeit</li> <li>– Amorphe Arbeitszeit</li> <li>– Einsatz von Leiharbeitern</li> </ul> </li> </ul>
	Abteilungsebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stabile Fertigungssysteme durch Total-Productive-Maintenance (TPM) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Beseitigung von Schwerpunktproblemen</li> <li>– Autonome Instandhaltung</li> <li>– Planung eines Instandhaltungsprogramms</li> <li>– Schulung und Training</li> <li>– Instandhaltungs-Prävention</li> </ul> </li> <li>▪ Dezentralisierung der Produktionsplanung und -steuerung (DPPS)</li> </ul>
	Arbeitsplatzebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eigenverantwortung durch das Empowerment-Konzept (EP)</li> <li>▪ Effizientes Rüsten durch Single-Minute-Exchange-of-Die (SMED) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Trennen von internen und externen Rüstvorgängen</li> <li>– Standardisierung von Tätigkeiten</li> <li>– Durchführung von Paralleloperationen</li> </ul> </li> <li>▪ Struktur am Arbeitsplatz durch den Einsatz der 5S-Methoden</li> </ul>
	Prozessebene	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enterprise-Process-Landscaping als Analysewerkzeug (EPL)</li> <li>▪ Integration kontinuierlicher Verbesserungsprozesse (KVP) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mitarbeiter- und Kundenorientierung</li> <li>– Ziel- und Ergebnisorientierung</li> <li>– Qualitätsorientierung</li> <li>– Transparenz- und Faktenorientierung</li> <li>– Verbesserungs- und Nachhaltigkeitsorientierung</li> </ul> </li> <li>▪ Videobasierte Prozessoptimierung (VPO)</li> </ul>

Abbildung 6: 5-Ebenenmodell<sup>44</sup>

### 2.1.7 Zusammenfassung der Forschungsergebnisse

Die im Folgenden zusammengefassten Ergebnisse wurden im Rahmen der vorliegenden Forschungsarbeit erzielt:

- Darstellung der Ursachen und Rahmenbedingungen der Genese des neuen Unternehmenstyps „Produktionsdienstleister“ (siehe Kapitel 2.1.1 und 2.1.2.).
- Deskription der leistungswirtschaftlichen Charakteristika dieses Unternehmenstyps am konkreten Anwendungsfall<sup>45</sup> sowie im Allgemeinen (siehe Kapitel 2.1.3 und 2.1.4).

<sup>43</sup> Zu **SCM** siehe u.a.: Busch, A. et al. (2003); Corsten, H./ Gössinger, R. (2008); Hertel, J. et al. (2011); Lenz, T. (2008); Pfohl, H.-C. (1997); Stephens, S. (1999); Zimmer, T. (2011). Zu **RV** siehe u.a.: Reith-Ahlemeier, G. (2001). Zu **BK** siehe u.a.: Schulte in den Bäumen, M. (2009). Zu **UP** siehe u.a.: Syska, A. (2003). Zu **AP** siehe u.a.: Herzberg, F. et al. (1993); Institut der deutschen Wirtschaft (2003). Zu **TPM** siehe u.a.: Kletti, J./ Schumacher, J. (2011); Milling, P./ Thun, J.-H. (2005); Reitz, A. (2008). Zu **DPPS** siehe u.a.: Färber, U. et al. (2002); Kurbel, K. (2005); Reiß, M. (1998); Weigelt, M. (2005). Zu **EP** siehe u.a.: GALLUP (2011); Herriger, N. (2006); Wildenmann, B. (1995). Zu **SMED** siehe u.a.: Matyas, K. (2008); Regber, H./ Zimmermann, K. (2007). Zu **5S** siehe u.a.: John, A. et al. (2006); Thonemann, U. (2010). Zu **EPL** siehe u.a.: Wilhelm, R. (2007). Zu **KVP** siehe u.a.: Dahm, M./ Haindl, C. (2011); Kostka, C./ Kostka, S. (2008); Steih, M. (1995). Zu **VPO** siehe u.a.: Büchner, U./ Cahn von Seelen, C. (2010).

<sup>44</sup> Eigene Darstellung in Anlehnung an Hoeschen, A. (2007).

- Formulierung verallgemeinerungsfähiger Anforderungen an die Gestalt der Auftragsabwicklung bei Produktionsdienstleistern (siehe Kapitel 2.1.5).
- Vergleichende Untersuchung und Bewertung von relevanten Lösungsansätzen zur Gestaltung der Auftragsabwicklung bei Produktionsdienstleistern unter Berücksichtigung der im Vorfeld definierten Anforderungen; insbesondere Entwicklung des 5-Ebenenmodells zur methodischen Ausgestaltung der Auftragsabwicklung bei Produktionsdienstleistern (siehe Kapitel 2.1.6).

## 2.2 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit

Die erarbeiteten Lösungsansätze können zur Verbesserung der Wettbewerbs-, Ertrags- sowie Kostensituation der Produktionsdienstleister beitragen und die Bedingungen für eine strategische Existenzsicherung dieser Unternehmensgruppe demnach verbessern. Durch die Forschungszusammenarbeit mit Praxispartnern konnte bei der Entwicklung der Lösungsansätze eine konsequente Praxisorientierung gewährleistet werden. Dies wird der Implementierung der Lösungsansätze in der Unternehmenspraxis zuträglich sein.

Mit dem Vorhaben wurde des Weiteren der forschungsnahen Qualifizierung von Studierenden und Beschäftigten im hohen Maße Rechnung getragen. Im Vorhaben wurden drei wissenschaftliche Mitarbeiter beschäftigt, von denen einer im Umfeld der vorliegenden Problemstellung seine Dissertation erarbeitet. Ebenfalls im Kontext der vorliegenden Problemstellung wird eine Habilitationsschrift verfasst. Diese Verfahren werden im Rahmen einer Kooperation zwischen der Fachhochschule Nordhausen und dem Internationalen Hochschulinstitut Zittau realisiert. Weiterhin wurden Studierende der Fachhochschule Nordhausen in die Bearbeitung des geplanten Projektes eingebunden. Diese studentischen Beiträge wurden vor allem über Studien-, Diplom-, Bachelor- und Masterarbeiten realisiert. Eine kategorisierte Auflistung dieser Arbeiten ist in Abbildung 7 zu finden.

Durch die erzielten Ergebnisse konnten signifikante Forschungslücken geschlossen werden. Insbesondere die der Ausgangssituation inhärente Problemlage, dass die traditionellen Ansätze zur organisatorischen sowie informations- und planungsseitigen Gestaltung der Auftragsabwicklung hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit bei Produktionsdienstleistern wissenschaftlich zu hinterfragen sind als auch geeignete Lösungsansätze zu erarbeiten sind, wurde durch das Forschungsprojekt behoben.

---

<sup>45</sup> Aufgrund von Geheimhaltungsvereinbarungen nicht im vorliegenden Schlussbericht dargestellt.



Titel der wissenschaftlichen Arbeit	Typ
Interdisziplinäres, studentisches Forschungsprojekt: Empirische Untersuchung zum Softwareeinsatz bei Auftragsfertigern	Studentisches Projekt
Spezifische Problembereiche von PPS-Systemen im Einsatz bei Produktionsdienstleistern	Seminararbeit
Retrograde Terminierung als Instrument der Planungs- und Steuerung des Produktionsprozesses bei mittelständischen Produktionsdienstleistern	Seminararbeit
Kundeneinflussmöglichkeiten bei traditioneller Produktion sowie bei Produktionsdienstleistern und ihre Auswirkungen auf die PPS-Systeme	Seminararbeit
Produktionsplanung und -steuerung in mittelständischen Unternehmen mit ausgeprägter kundengetriebener Produktion	Diplomarbeit
Auftragsabwicklung bei mittelständischen Produktionsdienstleistern: Materialbedarf und Disposition	Diplomarbeit
Erhöhung der Transparenz im Lieferantenmanagement: Ein Ansatz zur Verbesserung der Materialverfügbarkeit am Beispiel der Valeo Klimasysteme GmbH Bad	Bachelorarbeit
Entwicklung eines konzeptionellen Ansatzes für die Kundeneinzelfertigung mit Baugruppenvorplanung in der Maschinenbauproduktion der Schachtbau Nordhausen GmbH	Bachelorarbeit
Entwicklung eines simulationsbasierten Planungsansatzes zur Verbesserung der Auftragsabwicklungsprozesse im turbulenten Umfeld	Masterarbeit
Fertigungsplanung und Kalkulation bei mittelständischen Produktionsdienstleistern	Masterarbeit
Implementierung der Relaisfertigung in die Fertigungsorganisation der Phoenix Contact GmbH mit Fokus auf die Produktionsplanung und -steuerung	Masterarbeit
Simulationsgestützte Gestaltung von Kuppelproduktionsprozessen	Promotion
Auftragsabwicklungsmodelle für mittelständische Produktionsdienstleister: Entwicklung eines simulationsbasierten Lösungsansatzes für die materielle Auftragsabwicklung	Habilitation

Abbildung 7: Zusammenfassung der Problemsituation<sup>46</sup>

### 2.3 Fortschritte des Forschungsgebietes bei anderen Stellen

Innerhalb der Vorhabenthematik wurden während der Projektlaufzeit keine Fortschritte bei anderen Stellen registriert.

<sup>46</sup> Eigene Darstellung.

## 2.4 Erfolgte und geplante Publikationen des Ergebnisses

### Erfolgte:

- **Brodhun, C.; Teich, E. (2011):** *Auftragsabwicklungsmodelle für mittelständische Produktionsdienstleister: Entwicklung eines simulationsbasierten Lösungsansatzes für die materielle Auftragsabwicklung*, Vortrag ASIM-Tagung, Sitzung des Arbeitsgruppe „Simulation als betriebliche Entscheidungshilfe“, FH Münster. (19.09.2011)
- **Brodhun, C. (2011):** *Auftragsabwicklungsmodelle für mittelständische Produktionsdienstleister: Entwicklung eines simulationsbasierten Lösungsansatzes für die materielle Auftragsabwicklung*, Vortrag Doktorandenkolloquium, IHI Zittau. (12.07.2011)
- **Brodhun, C. (2011):** *Auftragsabwicklung bei Produktionsdienstleistern: Systematische Betrachtung der leistungswirtschaftlichen Problemstellungen der Auftragsabwicklung*. In: wt Werkstattstechnik online, Jahrgang 101, H.3. Online: [http://www.werkstattstechnik.de/library/news/2011/04/167\\_59927.pdf](http://www.werkstattstechnik.de/library/news/2011/04/167_59927.pdf)
- **Brodhun, C. (2010):** *Softwareeinsatz zur Auftragsabwicklung bei Auftragsfertigern*. In: Tagungsband zum Projektworkshop: Auftragsabwicklungsmodelle für Produktionsdienstleister: Entwicklung von Konzepten und Lösungsansätzen für die materielle Auftragsabwicklung bei Contract Manufacturers. Mönchengladbach.
- **Brodhun, C.; Seifert, S. (2010):** *Produktionsdienstleister und ihre leistungswirtschaftlichen Problemstellungen*. In: Fachhochschule Schmalkalden (Hrsg.): 11. Nachwuchswissenschaftlerkonferenz der Fachhochschulen Sachsens, Sachsen-Anhalts und Thüringens, 14.04.2010, Tagungsband. Schmalkalden.

### Geplante:

- **Brodhun, C.; Claus, T.; Teich, E. (2013):** *Produktionsplanung und -steuerung bei Produktionsdienstleistern*. In: Divergierende Forschungsansätze zur operativen Produktionsplanung und -steuerung: Methoden und deren Anwendung. Buchprojekt der Arbeitsgruppe simulationsgestütztes Advanced Planning and Scheduling (SAPS), Regensburg, Zittau (erscheint im Frühjahr 2013).
- **Brodhun, C.; Teich, E. (2013):** *Das 5-Ebenen Modell zur methodischen Gestaltung der Auftragsabwicklung bei Produktionsdienstleistern*. (Beitrag Fachzeitschrift).
- **Brodhun, C. (2014):** *Simulationsgestützte Produktionsplanung und -steuerung bei Produktionsdienstleistern*. (Beitrag Fachzeitschrift).

### Internet:

Darstellung wesentlicher Projektinformationen und Ergebnisse auf der Projekt-Website:

<http://www.produktionsdienstleister.de>



### 3 Erweiterte Fragestellungen

#### 3.1 Kooperationspartner

##### Referenzunternehmen 1:

Siegert Thinfilm Technology GmbH  
 Dr.-Ing. Hartmut Wottawa  
 Robert-Friese-Straße 3  
 07629 Hermsdorf

Die Siegert Thinfilm Technology GmbH ist ein mittelständischer Produktionsdienstleister, welcher Ingenieur- und Forschungsleistungen, Entwicklungsleistungen in den Schwerpunkten Sensorik und Aktorik, Entwicklungen von Komponenten für die Mikromatik sowie Leistungen zur Auftragsentwicklung am Markt anbietet. In den zurückliegenden Jahren ist eine kontinuierliche Steigerung des Umsatzes zu registrieren. Das Unternehmen beschäftigt zurzeit 75 Mitarbeiter.

##### Referenzunternehmen 2:

qtec Kunststofftechnik GmbH Quedlinburg  
 Ralf Schumann  
 Auf den Steinen 8  
 06507 Gernode

Die qtec Kunststofftechnik GmbH Quedlinburg wurde 1992 im sachsen-anhaltinischen Gernode als Mitglied der Poschmann Union (PU), einem internationalen Unternehmensnetzwerk für die Entwicklung, Produktion und Verarbeitung von Kunststoffprodukten, gegründet. Mit Beginn des Jahres 2011 hat sich das Unternehmen aus dem Netzwerkverbund gelöst und agiert nunmehr als eigenständiger Spezialist für komplexe Werkzeug- und Fertigungstechnologien für thermoplastische Kunststoffteile und montierte Systeme sowohl für die Automobilindustrie, den Maschinen- und Pumpenbau, die Elektroindustrie, die Haushaltsindustrie, die Mess- und Regeltechnik als auch die Medizintechnik am Markt.

##### Durchführung der kooperativen Promotion:

Internationales Hochschulinstitut (IHI) Zittau  
 Prof. Dr. rer. pol. habil. Thorsten Claus  
 Markt 23  
 02763 Zittau

Das IHI Zittau liegt im Dreiländereck zwischen der Tschechischen Republik, Polen und Deutschland. Es handelt sich um eine universitäre Einrichtung, die sich auf die Ausbildung von internationalen Studierenden und Doktoranden spezialisiert hat. Das Fächerspektrum fokussiert sich auf die Themen Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt und hat in allen Fachdisziplinen eine starke Ausrichtung auf das mitteleuropäische Umfeld. Zwischen dem IHI Zittau und der FH Nordhausen bestehen langjährige Kooperationen im Bereich der Studierenden- als auch Doktorandenausbildung.

#### Durchführung einer empirischen Untersuchung zur Anwenderzufriedenheit von Produktionsdienstleistern mit PPS-Systemen:

Hochschule Niederrhein

Prof. Dr. Ing. Andreas Syska

Reinarzstraße 49

47805 Krefeld

Die Hochschule Niederrhein gehört mit circa 12.000 Studierenden zu den vier größten Fachhochschulen in Deutschland. Sie ist eine in der deutschen Hochschullandschaft renommierte Forschungs- und Bildungsstätte. Ein Großteil der über 50 Studiengänge liegt im ingenieurwissenschaftlichen Bereich. Eine Kooperation wurde im Rahmen dieses Projektes vor allem mit Herrn Prof. Dr. Ing. Andreas Syska aufgebaut, welcher sich bereits mehrere in seiner Forschungsarbeit mit Auftragsfertigern beschäftigt.

### **3.2 Eingeworbene Drittmittel**

Das Einwerben von Drittmitteln war zur erfolgreichen Bearbeitung des Projektes nicht erforderlich.

### **3.3 Verbesserung der Drittmittelfähigkeit der Fachhochschule**

Die im Rahmen des Projektes erzielten Ergebnisse (Lösungsansätze) konnten bei den beteiligten Projektpartnern in unterschiedlichem Umfang auch zur Umsetzung gebracht werden. Durch die durchgeführten Forschungsarbeiten verbessern sich die Möglichkeiten der FH Nordhausen im Bereich der Drittmittelakquise deutlich. Insbesondere die Zusammenarbeit mit den regionalen Unternehmen im bearbeiteten Themenumfeld wirkt sich in diesem Kontext positiv aus.

### **3.4 Anregung zur Weiterentwicklung des Programms**

Es existieren keine Anregungen zur Weiterentwicklung des Programms.

## Literaturverzeichnis

### Literatur aus dem einschlägigen Fachliteraturbestand:

**Adam, D. (1998):** *Produktions-Management*. 9. Auflage, Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 3-409-69117-0

**Appelfeller, W./ Buchholz, W. (2005):** *Supplier-Relationship-Management: Strategie, Organisation und IT des modernen Beschaffungsmanagements*. Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 3-409-12687-2

**Arndt, H. (2005):** *Supply Chain Management: Optimierung logistischer Prozesse*. Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 3-409-22558-7

**Barrho, T. (2001):** *Flexible, zeitfenstergesteuerte Auftragseinplanung in segmentierten Fertigungsstrukturen: Ein Beitrag zur Nutzung der Potenziale dezentraler Fertigungsstrukturen in der Auftragsabwicklung*. Karlsruhe: Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik.

**Becker, J./ Knackstedt, R./ Pfeiffer, D. (Hrsg.) (2008):** *Wertschöpfungsnetzwerke: Konzepte für das Netzwerkmanagement und Potenziale aktueller Informationstechnologien*. 3. Auflage, Heidelberg: Physica-Verlag. ISBN: 978-3-540-40306-7

**Borras, M./ Zysman, J. (1997):** *Wintelism and the Changing Terms of Global Competition: Prototype of the Future?*. Berkeley: Berkeley Round Table on the International Economy.

**Brendel, M. (2003):** *CRM für den Mittelstand: Voraussetzungen und Ideen für die erfolgreiche Implementierung*. 2. Auflage, Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 3-409-21934-X

**Brodhun, C. (2011):** *Auftragsabwicklung bei Produktionsdienstleistern: Systematische Betrachtung der leistungswirtschaftlichen Problemstellungen der Auftragsabwicklung*. In: *Wt Werkstattstechnik online*, Jahrgang 101, H.3. Online: [http://www.werkstattstechnik.de/library/news/2011/04/167\\_59927.pdf](http://www.werkstattstechnik.de/library/news/2011/04/167_59927.pdf) (Abgerufen am: 03.05.2012)

**Bruhn, M. (2001):** *Handbuch Dienstleistungsmanagement: von der strategischen Konzeption zur praktischen Umsetzung*. 2. Auflage, Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 3-409-23593-0

**Bruhn, M. (2003):** *Kundenorientierung: Bausteine für ein exzellentes Customer Relationship Management (CRM)*. 2. Auflage, München: Deutscher Taschenbuch-Verlag. ISBN: 3-423-50808-6

- Büchner, U./ Cahn von Seelen, C. (2010):** *AVIX: Die Lean Production Software*. Speyer: PQ+ Deutschland GmbH. Online: [http://www.pq-partner.com/cms/pdfs/30\\_AviX4-dx.pdf](http://www.pq-partner.com/cms/pdfs/30_AviX4-dx.pdf) (Abgerufen am: 03.05.2012)
- Busch, A./ Dangelmaier, W./ Ruether, P. (2003):** *Marktspiegel Supply Chain Management Systeme: Potentiale - Konzepte - Anbieter im Vergleich*. Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 3-409-12411-X
- Calabrese, M. J./ Hausman, W. H. (1991):** *Simultaneous determination of lot sizes and routing mix in job shops*. 2. In: *Management science: journal of the Institute for Operations Research and the Management Sciences*, 37, 8, S. 1043-1057. ISSN: 0025-1909
- Corsten, H. (1985):** *Ansätze zu einer Theorie der Produktionswirtschaft von Dienstleistungen: Kennzeichnung der Dienstleistungsproduktion und Analyse ihrer Gestaltungsmaßnahmen*. Braunschweig: Technische Universität Braunschweig.
- Corsten, H. (1999):** *Wettbewerbsfaktor Dienstleistung: Produktion von Dienstleistungen; Produktion als Dienstleistung*. München: Vahlen-Verlag. ISBN: 3-8006-2365-X
- Corsten, H. (2001):** *Dienstleistungsmanagement*. 4. Auflage, München u.a.: Oldenbourg-Verlag. ISBN: 3-486-25665-3
- Corsten, H./ Gössinger, R. (2008):** *Einführung in das Supply Chain Management*. 2. Auflage, München u.a.: Oldenbourg-Verlag. ISBN: 3-486-25819-2
- Corsten, H./ Meyer, A. (1994):** *Dienstleistungsproduktion: Absatzmarketing, Produktivität, Haftungsrisiken, Serviceintensität, Outsourcing*. Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 3-409-17919-4
- Dahm, M./ Haindl, C. (2011):** *Lean Management und Six Sigma: Qualität und Wirtschaftlichkeit in der Wettbewerbsstrategie*. 2. Auflage, Berlin: Erich Schmidt Verlag. ISBN: 978-3-503-12656-9
- Domschke, W./ Scholl, A./ Voß, S. (1997):** *Produktionsplanung*. 2. Auflage, Berlin u.a.: Springer-Verlag. ISBN: 3-540-63560-2
- Ellinger, T./ Wildemann, H. (1978):** *Planung und Steuerung der Produktion aus betriebswirtschaftlich-technologischer Sicht*. Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 3-409-34341-5
- Engelhardt, W. H./ Kleinaltenkamp, M./ Reckenfelderbäumer, M. (1993):** *Leistungsbündel als Absatzobjekte*. In: *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, 45, 5, S. 395-426. ISSN: 0341-2687

**Eversheim, W./ Schuh, G. (1999):** *Produktion und Management*. 7. Auflage, Berlin u.a.: Springer-Verlag. ISBN: 3-540-59360-8

**Fandel, G./ Blaga, S. (2004):** *Aktivitätsanalytische Überlegungen zu einer Theorie der Dienstleistungsproduktion*. In: Fandel, G./ Wildemann, H. (Hrsg.) (2004): *Produktion von Dienstleistungen*, S. 1-21. 7. Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 3-409-12643-0

**Fandel, G./ Wildemann, H. (2004):** *Produktion von Dienstleistungen*. Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 3-409-12643-0

**Färber, U./ Kuppinger, R./ Löllmann, P. (2002):** *Das 3Liter-PPS Konzept: Die richtige Dosis PPS für Kundenauftragsfertiger: Effizientes Auftragsmanagement in dezentralen Strukturen*. In: wt Werkstattstechnik online, Jahrgang 92, H.5. Online: [http://www.werkstattstechnik.de/wt/article.php?data%5Barticle\\_id%5D=435](http://www.werkstattstechnik.de/wt/article.php?data%5Barticle_id%5D=435) (Abgerufen am: 03.05.2012)

**Frings, S. (2002):** *Prozessorientierte Reorganisation von Auftragsabwicklungsprozessen*. In: Albach, H. (2002): *Wertschöpfungsmanagement als Kernkompetenz: Festschrift für Horst Wildemann*, S. 239-252. Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 3-409-11927-2

**GALLUP (2011):** *Engagement Index Deutschland 2010: Pressegespräch*. Berlin: Gallup GmbH. Online: <http://eu.gallup.com/File/Berlin/146030/Pr%C3%A4sentation%20zum%20Gallup%20EEI%202010.pdf> (Abgerufen am: 03.05.2012)

**Gereffi, G./ Humphrey, J./ Sturgeon, T. (2005):** *The Governance of Global Value Chains*. Abingdon: Review of international political economy. ISSN: 0969-2290

**Gizanis, D./ Legner, C./ Österle, H. (2005):** *Architektur für die kooperative Auftragsabwicklung*. In: Ferstl, O. K./ Sinz, E. J./ Eckert, S./ Isselhorst, T. (Hrsg.) (2005): *Wirtschaftsinformatik 2005: eEconomy, eGovernment, eSociety*, S. 43-62. Heidelberg: Physica-Verlag. ISBN: 3-7908-1574-8

**Günther, H.-O./ Tempelmeier, H. (2005):** *Produktion und Logistik*. 6. Auflage, Berlin u.a.: Springer-Verlag. ISBN: 978-3-540-27188-8

**Hansmann, H. (2003):** *Architekturen Workflow-gestützter PPS-Systeme: Referenzmodelle für die Koordination von Prozessen der Auftragsabwicklung von Einzel- und Kleinserienfertigung*. Berlin: Logos-Verlag. ISBN: 3-8325-0282-3

**Hellmich, K.-P. (2003):** *Kundenorientierte Auftragsabwicklung: engpassorientierte Planung und Steuerung des Ressourceneinsatzes*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag. ISBN: 3-8244-7815-3

**Herriger, N. (2006):** *Empowerment in der Sozialen Arbeit*. 3. Auflage, Stuttgart: Kohlhammer-Verlag. ISBN: 3-17-019075-X

- Hertel, J./ Zentes, J./ Schramm-Klein, H. (2011):** *Supply-Chain-Management und Warenwirtschaftssysteme im Handel*. 2. Auflage, Berlin u.a.: Springer-Verlag. ISBN: 978-3-642-19179-4
- Herzberg, F./ Mausner, B./ Snyderman, B. B. (1993):** *The Motivation to Work*. New York: Wiley-Verlag. ISBN: 978-1-560-00634-3
- Hildebrand, K./ Budde, K. (2006):** *Supplier Relationship Management: Marktstudie 2006*. Frankfurt am Main: Bundesverband Materialwirtschaft.
- Hippner, H./ Wilde, K. D. (2002):** *CRM: ein Überblick*. In: Helmke, S./ Dangelmaier, W. (Hrsg.) (2002): *Effektives Customer Relationship Management: Instrumente - Einführungskonzepte - Organisation*, S. 3-37. Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 3-409-21767-3
- Hoeschen, A. (2007):** *Varianten, Preisdruck und Termine: Wie kann auch der Mittelstand den steigenden Anforderungen an Variantenvielfalt und Lieferzeiten gerecht werden?*. Aachen: Werkzeugmaschinenlabor (WZL) der RWTH Aachen. Online: <http://www.awf.de/download/Produktionssysteme-im-mittelstand-wzl.pdf> (Abgerufen am: 03.05.2012)
- Hofmann, M./ Mertens, M. (2000):** *Customer-Lifetime-Value-Management?: Kundenwert schaffen und erhöhen: Konzepte, Strategien, Praxisbeispiele*. Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 3-409-11618-4
- Hornung, V. (1996):** *Aachener PPS-Modell: das Prozessmodell*. 2. Auflage, Aachen: Forschungsinstitut für Rationalisierung.
- Hughes, J./ Ralf, M./ Michels, B. (2000):** *Supply Chain Management: so steigern Sie die Effizienz Ihres Unternehmens durch perfekte Organisation der Wertschöpfungskette*. Landsberg (Lech): mi-Verlag. ISBN: 3-478-91990-8
- Institut der deutschen Wirtschaft (2003):** *Modelle der Arbeitszeitflexibilisierung*. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft. Online: <http://www.flexible-arbeitszeiten.de/Kompakt/Modelle/Modelle1.htm> (Abgerufen am: 07.05.2012)
- John, A./ Meran, R./ Roenpage, O./ Staudter, C./ Lunau, S. (Hrsg.) (2006):** *Six Sigma + Lean Toolset: Verbesserungsprojekte erfolgreich durchführen*. Berlin u.a.: Springer-Verlag. ISBN: 978-3-540-29141-1
- Jürgens, U./ Meissner, H./ Renneke, L./ Sablowski, T./ Teipen, C. (2003):** *Paradigmenkonkurrenz der Industriegovernance zwischen neuer und alter Ökonomie*. In: *Industrielle Beziehungen*, Heft 3, S. 393-417. ISSN: 0943-2779
- Jürgens, U./ Sablowski, T. (2004):** *A New Model of Industrial Governance?: Wintelism in the InfoCom Industry*. In: Faust, M. (Hrsg.) (2004): *European Industrial Restructuring in a*



Global Economy: Fragmentation and Relocation of Value Chains, S. 221-240. Göttingen: SOFI. ISBN: 3-88431-007-0

**Käselau, J. (2002):** *Modellbildung für die prozessorientierte rechnerunterstützte technische Auftragsabwicklung in Unternehmen mit dezentralen Produktionsstrukturen*. Hamburg-Harburg: Technische Universität Hamburg-Harburg.

**Kletti, J./ Schumacher, J. (2011):** *Die perfekte Produktion: Manufacturing Excellence durch Short Interval Technology (SIT)*. Berlin u.a.: Springer-Verlag. ISBN: 978-3-642-13844-7

**Kostka, C./ Kostka, S. (2008):** *Der kontinuierliche Verbesserungsprozess*. 4. Auflage, München: Carl Hanser Verlag. ISBN: 978-3-446-41611-6

**Krings, K./ Luczak, H. (1999):** *Organisationsentwicklung und PPS*. In: Luczak, H./ Eversheim, W. (Hrsg.) (1999): *Produktionsplanung und -steuerung: Grundlagen, Gestaltung und Konzepte*, S.506-543. 2. Auflage, Berlin u.a.: Springer-Verlag. ISBN: 3-540-65559-X

**Kuhn, A./ Hellingrath, B. (2002):** *Supply-Chain-Management: optimierte Zusammenarbeit in der Wertschöpfungskette*. Berlin u.a.: Springer-Verlag. ISBN: 3-540-65423-2

**Kurbel, K. (2005):** *Produktionsplanung und -steuerung im Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management*. 6. Auflage, München u.a.: Oldenbourg-Verlag. ISBN: 3-486-57578-3

**Lassen, S. (2006):** *Gestaltung der Informationsflüsse der Auftragskoordination in Lieferketten mit hybriden Produktionsstrukturen*. Aachen: Shaker-Verlag. ISBN: 3-8322-4983-4

**Lenz, T. (2008):** *Supply Chain Management und Supply Chain Controlling in internationalen Unternehmen*. Bremen, Hamburg: Salzwasser-Verlag. ISBN: 978-3-86741-118-9

**Liestmann, V. (2001):** *Dienstleistungsentwicklung durch Service Engineering: von der Idee zum Produkt*. Aachen: Forschungsinstitut für Rationalisierung. ISBN: 3-934318-17-7

**Link, J. (2001):** *Customer-Relationship-Management: erfolgreiche Kundenbeziehungen durch integrierte Informationssysteme*. Berlin u.a.: Springer-Verlag. ISBN: 3-540-42444-X

**Lödding, H. (2005):** *Verfahren der Fertigungssteuerung: Grundlagen, Beschreibung, Konfiguration*. Berlin u.a.: Springer-Verlag. ISBN: 978-3-540-20232-5

**Lohse, A. (2002):** *Auftragsmanagement von komplexen Produkten in agilen Unternehmensstrukturen*. Aachen: Shaker-Verlag. ISBN: 3-8322-0718-X

**Luczak, H. (1999):** *Servicekultur in Wertschöpfungsketten*. In: Bullinger, H.-J. (Hrsg.) (1999): *Dienstleistungen - Innovation für Wachstum und Beschäftigung: Herausforderun-*

gen des internationalen Wettbewerbs, S. 533-544. Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 3-409-11466-1

**Luczak, H. (2002):** *Unternehmenskooperation in Theorie und Praxis: Projekt Parko, ganzheitliche und partizipative Gestaltung von Zulieferkooperationen in der Automobilindustrie*. Düsseldorf: VDI-Verlag. ISBN: 3-18-314416-6

**Luczak, H. (2003):** *Dienstleistungsmanagement: über die Unternehmenskultur zur richtigen Dienstleistungsmentalität*. Düsseldorf: VDI-Verlag. ISBN: 3-18-315516-8

**Luczak, H. (2004a):** *Vom Produzenten zum Dienstleister*. Düsseldorf: VDI-Verlag. ISBN: 3-18-316316-0

**Luczak, H. (2004b):** *Betriebliche Tertiarisierung: Der ganzheitliche Wandel vom Produktionsbetrieb zum dienstleistenden Problemlöser*. Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 978-3-322-81764-8

**Luczak, H. (2006):** *Service Engineering industrieller Dienstleistungen*. In: Bullinger, H.-J./ Scheer, A.-W. (Hrsg.) (2006): *Service Engineering: Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen*, S. 443-462. Berlin u.a.: Springer-Verlag. ISBN: 978-3-540-25324-2

**Luczak, H./ Eversheim, W. (1999):** *Produktionsplanung und -steuerung: Grundlagen, Gestaltung und Konzepte*. 2. Auflage, Berlin u.a.: Springer-Verlag. ISBN: 3-540-65559-X

**Luczak, H./ Hartweg, E. (2001):** *Supply Chain Management Systeme*. In: Sebastian, H.-J. (Hrsg.) (2001): *Logistik-Management: Supply-Chain-Management und e-Business*. Stuttgart u.a.: Teubner-Verlag. ISBN: 3-519-00417-8

**Luczak, H./ Hoeck, H. (2004):** *Vom Investitionsgüterhersteller zum Dienstleister – eine Analyse des Wandels*. Berlin u.a.: Springer-Verlag. ISBN: 3-540-20546-2

**Luczak, H./ Reichwald, R./ Spath, D. (2004):** *Service Engineering in Wissenschaft und Praxis: Die ganzheitliche Entwicklung von Dienstleistungen*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag. ISBN: 3-8244-8232-0

**Luczak, H./ Stich, V. (2004):** *Betriebsorganisation im Unternehmen der Zukunft*. Berlin u.a.: Springer-Verlag. ISBN: 3-540-20546-2

**Luczak, H./ Winkelmann, K./ Hoeck, H. (2005):** *Internationalisierung von industriellen Dienstleistungen: Bestandsaufnahme und Entscheidungsunterstützung*. In: Bruhn, M./ Stauss, B. (Hrsg.) (2005): *Internationalisierung von Dienstleistungen*, S. 389-414. Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 3-409-12664-3



- Lüthje, B./ Schumm, W./ Sproll, M. (2002):** *Contract Manufacturing: Transnationale Produktion und Industriearbeit in der IT-Branche*. Frankfurt am Main: Campus-Verlag. ISBN: 3-593-37010-7
- Maleri, R. (1997):** *Grundlagen der Dienstleistungsproduktion*. 4. Auflage, Berlin u.a.: Springer-Verlag. ISBN: 3-540-62953-X
- Matyas, K. (2008):** *Taschenbuch Instandhaltungslogistik: Qualität und Produktivität steigern*. 3. Auflage, München u.a.: Carl Hanser Verlag. ISBN: 978-3-446-41192-0
- Milling, P./ Thun, J.-H. (2005):** *Steigerung der Flexibilität in Produktionsprozessen durch integrative Fertigung*. In: Kaluza, B./ Blecker, T. (Hrsg.) (2005): *Erfolgsfaktor Flexibilität: Strategien und Konzepte für wandlungsfähige Unternehmen*, S. 251-268. Berlin: Erich Schmidt Verlag. ISBN: 3-503-08367-7
- Naschold, F./ Jürgens, U./ Lippert, I./ Rennecke, L. (1999):** *Vom chandlerianischen Unternehmensmodell zum Wintelismus?: Ausgangsüberlegungen für ein Projektvorhaben über veränderte Governanceformen in der internationalen InfoCom und Automobilindustrie*. Berlin: Wissenschaftszentrum für Sozialforschung gGmbH. Online: <http://skylia.wzb.eu/pdf/1999/ii99-204.pdf> (Abgerufen am: 03.05.2012)
- Pfohl, H.-C. (1997):** *Informationsfluß in der Logistikkette: EDI - Prozeßgestaltung - Vernetzung*. Berlin : Erich Schmidt Verlag. ISBN: 3-503-04309-8
- Philippson, C./ Lücke, T. (2004):** *Beurteilung alternativer Strategien zur informationstechnischen Integration der Auftragsabwicklung in mittelständischen Unternehmen mit gewachsenen Mehrwerksstrukturen*. Aachen: Forschungsinstitut für Rationalisierung.
- Porter, M. E. (1989):** *Wettbewerbsvorteile: Spitzenleistungen erreichen und behaupten*. Frankfurt am Main u.a.: Campus-Verlag. ISBN: 3-593-34144-1
- Rainfurth, C. (2003):** *Der Einfluss der Organisationsgestaltung produktbegleitender Dienstleistungen auf die Arbeitswelt der Dienstleistungsakteure: am Beispiel des Maschinenbaus*. Darmstadt: Technische Universität Darmstadt.
- Rapp, R. (2000):** *Customer-Relationship-Management: das neue Konzept zur Revolutionierung der Kundenbeziehungen*. Frankfurt am Main u.a.: Campus-Verlag. ISBN: 3-593-37809-4
- Regber, H./ Zimmermann, K. (2007):** *Change-Management in der Produktion: Prozesse effizient verbessern im Team*. 2. Auflage, München: mi-Fachverlag. ISBN: 978-3-636-03092-4

- Reiß, M. (1998):** *Generelles Unterstützungspotential dezentraler PPS-Systeme: Organisatorische Entwicklungen.* In: Corsten, H./ Gössinger, R. (Hrsg.) (1998): *Dezentrale Produktionsplanungs- und -steuerungs-Systeme*, S. 109-141. Stuttgart: Kohlhammer-Verlag. ISBN: 3-17-015302-1
- Reith-Ahlemeier, G. (2001):** *Ressourcenorientierte Bestellmengenplanung und Lieferantenauswahl: Modelle und Algorithmen für Supply Chain Optimierung und E-Commerce.* Köln: Norderstedt. ISBN: 978-3-831-13773-2
- Reitz, A. (2008):** *Lean TPM: In 12 Schritten zum schlanken Managementsystem.* München: mi-Fachverlag. ISBN: 978-3-636-03119-8
- Ripperger, A. (1999):** *Gestaltung der Organisation effizienter Auftragsabwicklungsprozesse im Maschinen- und Anlagenbau unter typologischen Gesichtspunkten.* Aachen: Shaker-Verlag. ISBN: 3-8265-5789-1
- Scherrer, C./ Beck, S./ Caglar, G./ Kellermann, C./ Klobes, F./ Mosebach, K. (2001):** *Zukunft der Wirtschaft.* Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung. Online: <http://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/handle/urn:nbn:de:hebis:34-2006112215810> (Abgerufen am: 03.05.2012)
- Schliffenbacher, K. U. (2000):** *Konfiguration virtueller Wertschöpfungsketten in dynamischen, heterarchischen Kompetenznetzwerken.* München: Herbert Utz Verlag. Online: [http://www.iwb.mw.tu-muenchen.de/iwbmedia/Downloads/Publikationen/iwb\\_Forschungsberichte/Schliffenbacher.pdf](http://www.iwb.mw.tu-muenchen.de/iwbmedia/Downloads/Publikationen/iwb_Forschungsberichte/Schliffenbacher.pdf) (Abgerufen am: 03.05.2012)
- Schomburg, E. (1980):** *Entwicklung eines betriebstypologischen Instrumentariums zur systematischen Ermittlung der Anforderungen an EDV-gestützte Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme im Maschinenbau.* Aachen: Technische Hochschule.
- Schuh, G. (2006):** *Produktionsplanung und -steuerung: Grundlagen, Gestaltung und Konzepte.* 3. Auflage, Berlin u.a.: Springer-Verlag. ISBN: 3-540-40306-X
- Schulte in den Bäumen, M. (2009):** *Einordnung, Systematisierung und Konzeption von Beschaffungsk Kooperationen.* Göttingen: Cuvillier-Verlag. ISBN: 3-869-55217-4
- Schweitzer, M. (2004):** *Taktische Kapazitätsplanung in Dienstleistungsunternehmen unter stochastischen Produktionsbedingungen – dargestellt am Beispiel der Schadenbearbeitung einer Kfz-Versicherung.* In: Fandel, G. (2004) *Produktion von Dienstleistungen*, S. 89-107. Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 3-409-12643-0
- Skall, M. (2000):** *Die Auftragsabwicklung bei Unikatfertigern im Zulieferbereich des Chemiegroßanlagenbaus: Eine organisatorische und objektorientiert informationszentrierte Analyse.* Aachen: Shaker-Verlag. ISBN: 3-8265-5979-7

- Sontow, K. (1997):** *Entwicklung einer Vorgehensweise zur Planung eines potentialorientierten Dienstleistungsprogramms für kleine und mittelständische Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus.* Aachen: Forschungsinstitut für Rationalisierung.
- Stadelmann, M. (2003):** *Customer Relationship Management: 12 CRM-Best Practice-Fallstudien zu Prozessen, Organisation, Mitarbeiterführung und Technologie.* Zürich: Verlag Industrielle-Organisation. ISBN: 3-85743-714-6
- Steih, M. (1995):** *Betriebliches Vorschlagswesen in Klein- und Mittelbetrieben: Ein strategisches Konzept.* Berlin u.a.: Verlag Wissenschaft und Praxis. ISBN: 3-928-23866-3
- Stephens, S. (1999):** *Supply Chain Council & Supply Chain Operations References (SCOR) Model Overview.* Cypress: Supply Chain Council. Online: [http://www.myvsp.cn/technology/Ma%20eBooks4/supplier%20chain%20operation%20reference\\_overview/supplier%20chain%20operation%20reference\\_overview.pdf](http://www.myvsp.cn/technology/Ma%20eBooks4/supplier%20chain%20operation%20reference_overview/supplier%20chain%20operation%20reference_overview.pdf) (Abgerufen am: 03.05.2012)
- Sturgeon, T. J. (1997):** *Does manufacturing still matter?: The organizational delinking of production from innovation.* Berkeley: Berkeley Round Table on the International Economy.
- Sydow, J./ Möllering, G. (2004):** *Produktion in Netzwerken: make, buy & cooperate.* München: Vahlen-Verlag. ISBN: 3-8006-3130-X
- Syska, A. (2003):** *Auftragsfertiger als kompetente Wertschöpfungspartner.* In: Mönchengladbacher Schriften zur wirtschaftswissenschaftlichen Praxis, 14, S. 137-141. ISBN: 3-8322-1905-6
- Thaler, K. (2003):** *Supply-Chain-Management: Prozessoptimierung in der logistischen Kette.* Köln: Fortis-Verlag. ISBN: 3-933430-53-4
- Thonemann, U. (2010):** *Operations Management: Konzepte, Methoden und Anwendungen.* 2. Auflage, München: Pearson Studium. ISBN: 978-3-8273-7316-8
- Trossen, D./ Schüppen, A./ Wallbaum, M. (2002):** *Shared workspace for collaborative engineering.* Hershey (PA): Idea Group Pub. ISBN: 0-585-43284-8
- Weigelt, M. (2005):** *Dezentrale Produktionssteuerung mit Agenten-Systemen: Entwicklung neuer Verfahren und Vergleich mit zentraler Lenkung.* Wiesbaden: Gabler-Verlag. ISBN: 3-8244-6078-5
- Wildemann, H. (1997):** *Geschäftsprozessorganisation.* München: TCW Transfer-Centrum-Verlag. ISBN: 3-931511-05-7

**Wildemann, H. (1998):** *Auftragsabwicklungsprozess: Leitfaden für eine kundenorientierte Neuausrichtung und Kundenbindung*. 4. Auflage, München: TCW Transfer-Centrum-Verlag. ISBN: 3-929918-86-2

**Wildemann, H. (2004):** *Produktions- und Zuliefernetzwerke: Leitfaden zur Unterstützung einer marktorientierten Produkt- und Prozessgestaltung*. 9. Auflage, München: TCW Transfer-Centrum-Verlag. ISBN: 3-929918-92-7

**Wildenmann, B. (1995):** *Professionell Führen: Empowerment für Manager, die mit weniger Arbeit mehr leisten müssen*. Berlin u.a.: Luchterhand-Verlag. ISBN: 3-472-02281-7

**Wilhelm, R. (2007):** *Prozessorganisation*. 2. Auflage, München: Oldenbourg-Verlag. ISBN: 978-3-486-58302-1

**Wöhe, G./ Döring, U. (2005):** *Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. München: Vahlen-Verlag. ISBN: 3-800-63254-3

**Zimmer, T. (2011):** *Prozessintegration mit SAP NetWeaver PI 7.1: Eine Einführung in die Architektur der Prozessintegration anhand von Fallstudien unternehmensinterner sowie unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse der Logistik*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner-Verlag. ISBN: 978-3-8348-1564-4

Literatur aus genutzten Informations- und Dokumentationsdiensten:

**Trovarit AG Studie:** Anwenderzufriedenheit ERP/Business Software.